1911 г. № 3—4. 5-й годъ.

ЖУРНАЛЪ

„БОЛѢЗНИ РАСТЕНІЙ.“

Вѣстникъ Центральной Фитопатологической Станціи Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада,

подъ редакціей А. А. ЕЛЕНКИНА

ВЫХОДИТЪ 6 НОМЕРОВЪ ВЪ ГОДЪ.

В. Сабашниковъ.

Чѣмъ объясняются антикриптогамическія свойства сѣры?

Различныя, имѣющіяся въ продажѣ видоизмѣненія сѣры обладаютъ далеко не одинаковыми антикриптогамическими свойствами. Обыкновенно эти свойства опредѣляются, въ зависимости отъ пропорціи чистой сѣры въ коммерческомъ продуктѣ и отъ степени ея пульверизаціи. Такое опредѣленіе страдаетъ нѣкоторою произвольностью, такъ какъ никогда не было съ точностью установлено, чѣмъ именно обусловливается антикриптогамическое дѣйствіе сѣрнаго порошка.

Наиболѣе употребительныя разновидности сѣрнаго порошка для опыленія растеній могутъ быть сведены къ 5—6 типамъ.

1. Сѣрный цвѣтъ (fleur de soufre или soufre sublimé) представляетъ собою чрезвычайно мелкій порошокъ желтовато-соломеннаго цвѣта; подъ микроскопомъ сѣрный цвѣтъ имѣетъ видъ маленькихъ округлыхъ крупинокъ со слегка шероховатой поверхностью. Сѣрный цвѣтъ содержитъ часто сѣрнистую и сѣрную кислоты въ пропорціи до 1% и въ промышленности получается посредствомъ сгущенія паровъ сѣры въ холодной камерѣ; изъ парообразнаго состоянія сѣра переходитъ прямо въ твердое и образуетъ мелкій порошокъ, осѣдающій на стѣнкахъ и на полу камеры.

2. Молотая сѣра (soufre trituré) получается размельченіемъ черенковой сѣры. Современная техника размельченія позволяетъ получать молотую сѣру въ чрезвычайно мелкомъ пуль-

веризированномъ видѣ. Такимъ образомъ, она можетъ свободно конкурировать съ сѣрнымъ цвѣтомъ, отличаясь отъ этого послѣдняго лишь своей нейтральной реакціей и болѣе дешевой цѣной. Подъ микроскопомъ молотая сѣра состоитъ изъ угловатыхъ крупинокъ блѣдно-желтаго цвѣта.

3. Вентилированная сѣра (soufre ventilé) свѣтлаго цвѣта, нейтральной реакціи и настолько мелкая, что свободно проходитъ чрезъ сито № 100. Подъ микроскопомъ она представляется въ видѣ крупинокъ болѣе или менѣе правильной формы, перемѣшанныхъ съ мельчайшими угловатыми частичками. Какъ и молотая сѣра она совершенно не содержитъ ни сѣрной, ни сѣрнистой кислотъ. Стоитъ она дороже молотой сѣры.

4. Осажденная сѣра (soufre précipité) наиболѣе мелкая изъ всѣхъ имѣющихся въ продажѣ порошковъ сѣры. Получается осажденная сѣра изъ веществъ, служащихъ для очищенія свѣтильнаго газа и задерживающихъ S_2O, H_2S и другія вредныя подмѣси свѣтильнаго газа. Когда такая сѣра плохо очищена, она содержитъ нѣкоторыя ціанистыя соединенія и дегтярныя вещества: будучи въ такомъ видѣ довольно гигроскопичной, она способна производить ожоги на листьяхъ.

Осажденная сѣра можетъ быть получена другимъ путемъ: при дѣйствіи воднымъ растворомъ солянной кислоты на щелочные полисульфиды, выдѣляется сѣрнистый водородъ и осаждается сѣра почти совершенно бѣлаго цвѣта. Вода, дѣйствуя на хлористую сѣру, также даетъ подобное видоизмѣненіе сѣры. Нѣкоторые сѣрнистые металлы, при дѣйствіи азотной кислоты, выдѣляютъ сѣру въ такомъ же видоизмѣненіи. Характернымъ свойствомъ этой сѣры является ея нерастворимость въ сѣрнистомъ водородѣ. По цѣнѣ она дороже предыдущихъ видовъ сѣры, хотя и содержитъ сѣрнистый водородъ и нѣкоторыя щелочныя сѣрнистыя соединенія.

5. Различныя смѣси, содержащія сѣру. Въ природѣ часто встрѣчаются натуральныя смѣси сѣры съ гипсомъ, мѣломъ, пескомъ и т. д. въ пропорціяхъ, колеблющихся отъ 5 до 40%. Эти минералы размалываются въ порошокъ и идутъ въ продажу подъ различными названіями. Напр., минералъ Greggio, добываемый въ Сициліи содержитъ: 40% сѣры, 2% углекислыхъ щелочей, 11,8% мѣла, 4,8% магнезіи, 36% гипса и немного желѣза, глины и мышьяку. Ихъ цѣнность зависитъ отъ пропорціи сѣры, т. к. ни гипсъ, ни мѣлъ антикриптогамическими свойствами не обладаютъ. Число различныхъ марокъ искусственно приготовленныхъ сѣрныхъ порошковъ чрезвычайно ве-

лико; количество сѣры въ нихъ колеблется отъ 10% до 50%, а составъ ихъ самый разнообразный. Напримѣръ, порошокъ Fouta, вошедшій въ употребленіе съ 1857 года, содержитъ 10% сѣры и 90% талька.

Кромѣ того сѣра входитъ въ составъ многихъ купоросныхъ порошковъ и жидкостей для опрыскиванія, но въ нихъ сѣра не является единственнымъ активнымъ элементомъ и потому они не входятъ въ предметъ нашего разсмотрѣнія.

Въ чемъ же заключается антикриптогамическое дѣйствіе сѣры? Многочисленными наблюденіями установленно, что дѣйствіе сѣры тѣмъ сильнѣе, чѣмъ температура выше. При температурѣ въ 30—40° уничтоженіе грибницы оидіума происходитъ въ 1—3 дня; при температурѣ въ 25—30° дѣйствіе сѣры замедляется и требуетъ отъ 4-хъ до 5-ти дней; при температурѣ ниже 25° дѣйствіе ея еще болѣе слабо.

Mach, Vesque, Sorauer, Hollrung, Dufour полагаютъ, что дѣйствіе сѣры на мицелій является результатомъ образованія сѣрнистаго газа, при медленномъ окисленіи сѣры, подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей и теплоты. *Mach*[1]) нашелъ въ воздухѣ недавно опыленныхъ виноградниковъ присутствіе сѣрнистаго газа въ количествахъ, пропорціональныхъ температурѣ. *Moissan*[2]) нашелъ, что сѣрнистый газъ образуется, при непосредственномъ окисленіи сѣры, уже при обыкновенной температурѣ. Основываясь на предположеніи, что значеніе сѣры обусловливается главнымъ образомъ дѣйствіемъ образующагося сѣрнистаго газа, *Gibandau*[3]) (1894) совѣтовалъ замѣнять опыленіе сѣрнымъ порошкомъ опрыскиваніемъ растворомъ сѣрнистой кислоты (1—1,5 гр. на литръ воды). *Stahlschmidt*[4]) производилъ опрыскиванія листьевъ дуба, тополя, орѣшника, бука, клена, ивы, жимолости картофеля, овса, папоротника, вереска и тутоваго дерева чистымъ 0,4% растворомъ сѣрнистой кислоты такимъ образомъ, что листья цѣликомъ покрывались мелкою водяною пылью. Температура была очень высока, а листья быстро высыхали. Опрыскиваніе производилось 5 разъ подъ рядъ. Ни въ день опытовъ, ни въ послѣдующіе никакихъ поврежденій на листьяхъ не наблюдалось. По окончаніи опытовъ, листья были осторожно обмыты дистилированной водой; ни сѣр-

1) *Viala*, „Les maladies de la Vigne“ 1893 стр. 42.

2) „Bull. Soc. Chim.“ 3 serie T. XXXI стр. 723.

3) *Ducomet*, „Pathologie végétale“ 1908 стр. 121.

4) *Wieler*, „Die Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen“, стр. 45.

нистой, ни сѣрной кислотъ въ этой водѣ обнаружено не было; очевидно, что она испарилась.

Bergmann[1]) установилъ, что сѣра дѣйствуетъ на мицелій не только при непосредственномъ соприкосновеніи, но и на разстояніи. Разсыпая сѣру въ теплицахъ вокругъ поврежденнаго грибкомъ растенія, *Bergmann* получалъ прекрасные результаты. Такого же рода наблюденіе сдѣлалъ *Viala* въ виноградникахъ подъ открытымъ небомъ.

Marcille[2]), провѣряя лабораторнымъ путемъ опыты *Mach*'а, которые состояли въ уловленіи іоднымъ растворомъ тока воздуха, проходящаго надъ нагрѣваемой до разныхъ температуръ сѣрой, получилъ отрицательные результаты: послѣ 7—8 часовъ нагрѣванія до 50°—95° сколько-нибудь ощутительнаго количества сѣрнистаго газа не получилось. Такіе же отрицательные результаты дали опыты, произведенные лѣтомъ на солнцѣ. *Marcille* считаетъ мало вѣроятнымъ, чтобы такія ничтожныя количества сѣрнистаго газа, къ тому же расходящіяся въ массѣ окружающаго воздуха, постоянно уносимаго вѣтромъ, могли имѣть какое-либо антикриптогамическое дѣйствіе и предлагаетъ другое объясненіе, котораго мы коснемся ниже.

Оставляя въ сторонѣ точку зрѣнія *Marcille*'а, нѣкоторые другіе авторы считаютъ объясненіе специфическаго дѣйствія сѣры образованіемъ сѣрнистаго газа непріемлемымъ, исходя изъ совершенно другихъ соображеній: сѣрнистый газъ чрезвычайно вреденъ растеніямъ и присутствіе $\frac{1}{40000}$ этого газа въ воздухѣ достаточно, чтобы произвести ожоги на листьяхъ. Въ оранжереяхъ растенія, подверженныя непрерывному дѣйствію этого газа погибали бы въ скоромъ времени. Сторонники этого мнѣнія склонны объяснять ожоги, замѣчаемые иногда на виноградныхъ листьяхъ послѣ опыленія сѣрой, именно присутствіемъ сѣрнистой или сѣрной кислотъ.

Нѣкоторыя изслѣдователи пытались объяснить дѣйствіе сѣры образованіемъ сѣроводорода. Было предложено *(Grison, Maris)* замѣнить сѣру нѣкоторыми сѣрнистыми соединеніями, напр., сѣрною печенью (0,5—2%), Соединеніе это очень неустойчиво и легко разлагается, выдѣляя сѣроводородъ, образуя нѣкоторыя сѣрнистыя соединенія и осаждая сѣру въ чистомъ видѣ. Утверждать, что активнымъ элементомъ въ данномъ случаѣ является именно сѣроводородъ, нѣтъ достаточно основаній.

---

1) *E. Bourcart*, „Les maladies des plantes". 1910, стр. 63.

2) „Sur le mode d'action des soufres utilisès pour combattre l'oidium" (C. R. Ac. Sc. Paris 1911 № 12 стр. 780).

Moris и *Mohr* полагаютъ, что сѣра дѣйствуетъ, какъ таковая, посредствомъ своихъ собственныхъ паровъ. Опыты *Bourcart*'а [1]) подверждаютъ эту точку зрѣнія и приводятъ автора къ заключенію, что при температурѣ отъ 25°—50° сѣра никакимъ химическимъ видоизмѣненіямъ не подвергается, а вліяніе ея на мицелій и споры паразита при этой температурѣ можетъ быть объяснено только прямымъ дѣйствіемъ ея паровъ. Къ тому же запахъ оранжереи или недавно опыленнаго виноградника напоминаетъ скорѣе запахъ сѣры, чѣмъ сѣрнистаго газа.

Профессоръ *Pollacci* [2]), изучая непосредственное окисленіе сѣры и сѣрнистыхъ соединеній, нашелъ, что единственнымъ продуктомъ этого окисленія является только сѣрная кислота. Условія, способствующія этой реакціи, — влажность, частое обновленіе воздуха и солнечные лучи, а главный активный факторъ — озонъ. *Marcille* [3]) подтверждаетъ это наблюденіе, но находитъ, что окисленіе совершается настолько медленно, что объяснить образованіемъ сѣрной кислоты антикриптогамическое дѣйствіе сѣры нельзя. Въ опытахъ *Marcille*'а, за 3 лѣтнихъ мѣсяца, выставленные на солнце 100 гр. нерастворимой въ сѣрнистомъ углеродѣ сѣры дали только 0,22% сѣрнаго ангидрида (SO_3); 100 гр. сѣрнаго цвѣта дали 0,02% и 100 гр. молотой сѣры остались совершенно безъ измѣненія. Во флаконахъ, обернутыхъ черной бумагой, никакого окисленія не замѣчалось. По мнѣнію *Marcille*'а, сѣра дѣйствуетъ на мицелій исключительно благодаря сѣрной кислотѣ, которую она содержитъ въ уже готовомъ видѣ. Сѣрный цвѣтъ, съ которымъ оперировалъ *Marcille*, заключалъ отъ 0,2 до 0,625 сѣрнаго ангидрида. „Сѣра является, такимъ образомъ, чисто механической носительницей сѣрной кислоты, которая при нормальныхъ условіяхъ не можетъ причинять никакого вреда тканямъ растенія, и дѣйствіе которой проявляется такъ только увеличивающаяся влажность создастъ благопріятныя условія для проростанія оидіума; образующіяся капельки воды растворяютъ сѣрную кислоту, которая пропитываетъ споры и мицелій грибка и, наконецъ, разрушаетъ ихъ, когда концентрація раствора увеличивается подъ вліяніемъ испаре-

1) „Les maladies des plantes“ стр. 64, Paris 1910.

2) „Atti del Congresso intern. di chim. appl.“ T. I, стр. 482.

3) „Sur l'action des soufres utilisés pour combattre l'oidium“. (C. R. Ac. Sc. Paris 1911 № 12).

нія". Съ этой точки зрѣнія можетъ быть объяснено сильное дѣйствіе сѣрнаго цвѣта (soufre sublimé extra), который содержитъ значительное количество сѣрной кислоты, въ противоположность молотой сѣрѣ, въ которой содержаніе сѣрной кислоты ничтожно (0,01—0,02%).

Гипотеза, предложенная *Marcille*'мъ, подтверждаетъ опыты *Maris*'а относительно того, что сѣра дѣйствуетъ на оидіумъ in situ и не убиваетъ мицелія и споръ, не находящихся въ соприкосновеніи съ крупинками сѣры, и даетъ вполнѣ пріемлемое объясненіе появленія на листьяхъ ожоговъ въ жаркое время: подъ вліяніемъ сухихъ и горячихъ вѣтровъ, растворы сѣрной кислоты концентрируются и производятъ ожоги, когда же влажность воздуха достаточно высока или когда виноградникъ находится подъ вліяніемъ морскихъ вѣтровъ, ожоговъ никогда не наблюдается.

Въ концѣ своего сообщенія *Marcille* говоритъ: „если все это вполнѣ вѣрно и если антикриптогамическія свойства сѣры зависятъ исключительно отъ того небольшого количества сѣрной кислоты, которое въ ней заключается, то очевидно, что нѣтъ смысла употреблять такой дорогой продуктъ какъ сѣру въ роли носительницы этой кислоты. Какое нибудь другое, соотвѣтственно выбранное вещество, позволило бы виноградарямъ сдѣлать существенную экономію въ борьбѣ съ оидіумомъ".

В. Сабашниковъ.

Вліяніе каменноугольнаго дыма на окружающую растительность.

I. Вредные элементы дыма.

Почти 100 лѣтъ тому назадъ, манчестерскіе садоводы обращались къ *Фарадэю* съ просьбой объяснить имъ, почему они не получаютъ фіалокъ нормальнаго цвѣта, а всегда болѣе или менѣе красноватаго оттѣнка. Изслѣдованія *Фарадэя* показали, что причину этого явленія слѣдуетъ искать въ высокой пропорціи кислыхъ газовъ въ воздухѣ большихъ промышленныхъ городовъ.

Вопросъ о загрязненіи воздуха фабричными эманаціями съ давнихъ поръ притягивалъ къ себѣ вниманіе; особенную же остроту онъ пріобрѣлъ съ тѣхъ поръ, какъ каменный уголь вошелъ во всеобщее употребленіе. Жалобы на загрязненіе воздуха каменноугольнымъ дымомъ стали настолько частыми, что во многихъ странахъ появились законодательныя ограниченія употребленія каменнаго угля, какъ топлива. Такъ, въ 1848 г. городъ Zwikau запретилъ кузнецамъ, жившимъ у городскихъ воротъ, употреблять каменный уголь. Англійское правительство въ началѣ XVI-го вѣка опубликовало суровый законъ противъ загрязненія воздуха дымомъ, а въ началѣ XVII-го распорядилось разрушить всѣ печи и горны, топившіеся каменнымъ углемъ, и окончательно воспретило его употребленіе.

На практикѣ всѣ эти мѣры оказались недѣйствительными, т. к. каменный уголь представлялъ собою слишкомъ цѣнный матеріалъ для быстро развивавшейся англійской промышленности и запретительные законы остались лишь на бумагѣ. Съ загрязненіемъ воздуха пришлось бороться другими способами, а именно задержаніемъ наиболѣе вредныхъ элементовъ дыма посредствомъ усовершенствованныхъ техническихъ пріемовъ. Въ каменноугольномъ дымѣ наряду съ сажей, углекислымъ газомъ, окисью углерода, нѣкоторыми углеводородами находятся также сѣрнистая кислота и въ сравнительно ничтожныхъ количествахъ хлоръ и хлористоводородная кислота. Отношенія между этими элементами чрезвычайно непостоянны и измѣняются въ зависимости отъ качества угля и системы топки. Сѣрнистая кислота въ каменноугольномъ дымѣ происходитъ вслѣдствіе разложенія, подъ вліяніемъ высокой температуры, пиритовъ, всегда содержащихся въ каменномъ углѣ. Содержаніе пиритовъ, въ зависимости отъ качества и мѣстопроисхожденія угля, можетъ колебаться отъ 0,5% до 7%[1]). Въ среднемъ можно принять содержаніе способной къ волатилизаціи сѣры равнымъ для антрацита 1% и для лигнита 0,5%, такъ какъ часть сѣры въ каменномъ углѣ находится въ безразличномъ состояніи и остается въ золѣ и только часть при сгораніи даетъ сѣрнистую кислоту и уходитъ въ воздухъ. По изслѣдованіямъ *Agnus Smith*'а[2]) въ 1.000.000 куб. метр. воздуха въ Лондонѣ находилось 1670 грам., а въ Манчестерѣ 2518 гр. сѣрной кислоты. Въ нѣкоторыхъ сравнительно маленькихъ городахъ, въ которыхъ имѣлись фабрики, изготовлявшія сѣрную

1) *De Ruolz*, „Question des houilles", Paris.
2) „Minutes of Evidence" № 212.

кислоту, цифры эти доходили до 2668 гр., тогда какъ въ нѣкоторыхъ другихъ городахъ, гдѣ употребленіе каменнаго угля было очень мало распространено и промышленныхъ предпріятій не существовало, цифра содержанія сѣрной кислоты въ 1.000.000 куб. метровъ воздуха равнялась всего 477 гр. Изслѣдованія *Freitag*'а [1]) показываютъ, что количества сѣрнистой кислоты, выбрасываемой въ воздухъ вмѣстѣ съ каменноугольнымъ дымомъ, могутъ значительно превосходить количества сѣрнистой кислоты, выдѣляющейся въ процессѣ производственныхъ фабричныхъ операцій въ прямомъ смыслѣ слова. *Fletcher* [2]) опредѣляетъ для Св. Елены количество кислыхъ газовъ (выраженныхъ въ сѣрномъ эквивалентѣ), выдѣляемыхъ всѣми дымовыми трубами и всѣми промышленными предпріятіями, въ 36.108 килограммовъ сѣры въ годъ, или, что то же, въ 72.216 килогр. сѣрнистой кислоты. Это количество распредѣляется на поверхности Св. Елены въ три квадратныхъ англійскихъ мили; на одну милю приходится, такимъ образомъ, 24.072 килограмма сѣрнистой кислоты въ годъ.

Въ Лондонѣ же на одну квадратную милю приходится лѣтомъ 22.000 килограммовъ, а зимой 88.000 килограммовъ. Такимъ образомъ 66.000 килограммовъ сѣрнистой кислоты приходится отнести исключительно за счетъ сжиганія каменнаго угля въ холодное время года.

Имѣются въ этомъ отношеніи нѣкоторыя данныя и для Россіи. Изслѣдованія *Я. Витынь* [3]), производимыя въ лабораторіи Почвовѣдѣнія СПБ. Лѣсного Института, для опредѣленія количества Cl и SO_3, поступающихъ въ почву съ атмосферными осадками, даютъ весьма краснорѣчивыя цифры (см. табл. на стр. 45):

По мнѣнію *г. Витынь*, „главнымъ источникомъ SO_3, по крайней мѣрѣ, для Петербурга съ окрестностями и Маріупольскаго Лѣсничества Екатеринославской губерніи, является получающійся при сжиганіи органическихъ веществъ и каменнаго угля SO_2, который потомъ окисляется въ SO_3 и осѣдаетъ отчасти самъ въ видѣ солей или гидрата, отчасти съ атмосферными осадками. Характерно, что и здѣсь наблюдается для Петербургской губерніи и Маріупольскаго Лѣсничества нѣкоторая правильность, SO_3 больше всего выпадаетъ зимою, т. е. въ то время, когда особенно много сжигается дровъ и каменнаго угля для отопленія

1) „Landw. Jahrb." 1882, 11. 315.

2) *Lunge*, „Handbuch der Sodaindustrie".

3) *Я. Витынь*, „Количества Cl и So_3, поступающихъ въ почву съ атмосферными осадками" (Журналъ Опытной Агрономіи 1911 г., кн. I, стр. 20).

Сводная таблица за годъ по изслѣдованію атмосферныхъ осадковъ.

№	Мѣсто, съ котораго осадки изслѣдовались.	Время, за которое составлена годовая таблица.	Число дней съ осадками.	Общее количество осадковъ за годъ.	Ср. содерж. Cl въ одномъ метр за годъ.	Ср. содерж. SO_3 въ метр за годъ.	Общ. за годъ кол. Cl на десятину.	Общ. за годъ кол. SO_3 на десятину.	Общ. за годъ кол. Cl на гектаръ.	Общ. за годъ кол. SO_3 на гектаръ.
		1909 1910		mgr.	mgr.	mgr.	фун.	фун.	kilogr.	kilogr.
1	Метеор. Обсерват. Лѣсного Института . .	съ 29/III — 1/III	225	645,5	3,56	12,21	61,28	210,09	22,99	78,81
2	Метеор. Ст. Охтенскаго Лѣсничества . . .	„ 20/V — 28/III	209	669,1	2,36	11,87	42,22	212,29	15,79	79,38
3	Констант. Обсерв. въ Павловскѣ	„ 21/III — 28/III	229	521,5	1,57	3,52	21,95	48,94	8,22	18,35
4	Метеор. Ст. Запольск. оп. ст. г. Луга . .	„ 11/V — 1/IV	?	486,0	3,01	2,22	38,98	28,83	14,62	10,81
5	Метеор. Ст. Энгельгардт. оп. ст. Смол. губ. .	„ 15/IV — 1/IV	255	660,0	3,06	1,00	54,16	17,64	20,31	6,62
6	Маріуп. Метеор. Обсерв. Маріуп. оп. Лѣсн. Екатеринос. губ. . .	„ 1/V — 1/V	93	339,2	3,77	16,26	34,06	147,15	12,77	55,18
7	Метеор. Обсер. Шатиловск. оп. ст. Тульской губ.	„ 1/IV — 1/IV	141	476,4	1,83	1,92	23,22	24,45	8,71	9,17
8	Метеор. Обсерв. Боров. оп. Лѣснич. Самарск. г.	„ 19/IV — 1/IV	124	541,2	1,95	1,06	28,21	15,38	10,55	5,75

квартиръ и наиболѣе оживленно кипитъ работа на фабрикахъ и заводахъ."

Для нашей цѣли важно отмѣтить, какъ источникъ SO_3 лишь каменноугольный дымъ. Древесный дымъ SO_3 не содержитъ или содержитъ настолько мало, что никакого вліянія на растительность не оказываетъ. *A. Stöckhardt*[1]) описываетъ слѣдующій

1) „Tharand. forstl. Jahrb." 1871, 21, 218.

случай, касающійся двухъ старыхъ конскихъ каштановъ, находившихся по сосѣдству съ кирпичнымъ заводомъ. Деревья были вполнѣ здоровы, пока заводъ употреблялъ для топки дерево, но какъ только заводъ перешелъ къ каменному углю, деревья начали страдать и погибли меньше чѣмъ въ два года, перемѣнивъ нѣсколько разъ листья, которые всегда убивались дымомъ. Другой случай, описанный *A. Stöckhardt*'омъ, касается фруктоваго сада, расположеннаго въ 60—80 шагахъ отъ одного кирпичнаго завода. Какъ только заводъ перешелъ отъ дерева къ каменному углю, садъ началъ страдать. На слѣдующій же день, листья носили ясные слѣды поврежденія. Молодые зеленые плоды, въ особенности сливы, опали; виноградные листья окрасились въ красновато-коричневый цвѣтъ.

Въ обоихъ этихъ случаяхъ древесный дымъ былъ безвреденъ для растеній, тогда какъ вредное дѣйствіе каменноугольнаго дыма было очевидно. Это дѣйствіе должно быть приписано вліянію сѣрнистаго газа, всегда находящагося въ каменноугольномъ дыму.

Что касается дѣйствія на растенія сажи, приносимой дымомъ, то дѣйствіе это разнится въ зависимости отъ различнаго происхожденія сажи. Въ литературѣ встрѣчаются указанія[1]), приписывающія сажѣ чисто механическую роль, выражающуюся въ закупориваніи устьицъ листьевъ и, такимъ образомъ, нарушающую нормальныя функціи листа. Противъ этого мнѣнія говоритъ, во-первыхъ, то обстоятельство, что въ мѣстностяхъ, гдѣ приготовляется древесный уголь и гдѣ, слѣдовательно, образуются большія количества сажи, никогда не наблюдается поврежденій. Во-вторыхъ, опыты, произведенные *A. Stöckhardt*'омъ, показываютъ полную безвредность чистой сажи для растеній. *Stöckhardt* оперировалъ съ 8—12 лѣтнею елью, помѣщенной въ небольшую оранжерею; сжигая чистый бензинъ, онъ производилъ огромное количество сажи, такъ что дерево имѣло совершенно черный видъ. Операція была повторена 86 разъ, но никакого вреднаго дѣйствія сажи ни въ годъ опытовъ, ни въ послѣдующіе года замѣтно не было.

Такія поврежденія дымомъ слѣдуетъ объяснять не дѣйствіемъ сажи, а дѣйствіемъ сѣрнистой, сѣрной кислотъ, дегтярныхъ продуктовъ и т. п. веществъ, развивающихся при горѣніи каменнаго угля. Поэтому, говоря о дымовыхъ поврежденіяхъ растительности, мы будемъ имѣть въ виду, главнымъ образомъ, сѣрнистый газъ и его производныя, оставляя въ сторонѣ раз-

1) *Eulenberg*, „Handb. d. Gewerbe-Hygiene“ 1876, 3,320.

личныя выдѣленія фабрикъ и заводовъ, являющіяся слѣдствіемъ производственныхъ манипуляцій, и касаясь хлористоводороднаго газа, дегтярныхъ производныхъ и другихъ веществъ, входящихъ въ составъ каменноугольнаго дыма, лишь постольку, поскольку это будетъ требоваться ходомъ изложенія.

Количества сѣрнистой кислоты, образующейся при сжиганіи каменнаго угля, какъ мы видѣли, очень велики, но концентрація этой кислоты настолько слаба, что конденсація ея современными техническими пріемами совершенно невозможна. Никакой законодательной регламентаціи по отношенію къ каменоугольному дыму поэтому не существуетъ.

Что касается фабрикъ и заводовъ, то для нихъ въ большинствѣ европейскихъ странъ конденсація выдѣляемыхъ кислыхъ газовъ является обязательной; но тѣмъ не менѣе часто выдѣляющаяся сѣрнистая кислота бываетъ настолько слабой концентраціи, что сгущеніе ея возможно далеко не всегда.

Въ Парижѣ въ 1894 году былъ объявленъ конкурсъ дымопоглащающихъ аппаратовъ; главнымъ условіемъ конкурса было то, чтобы дымъ, проходящій черезъ аппаратъ, становился совершенно прозрачнымъ и безцвѣтнымъ. Такимъ образомъ, здѣсь имѣлось въ виду задерживать лишь сажу и другія твердыя частички, сѣрнистая же кислота могла свободно уходить въ атмосферу. Все, что было сказано по поводу сѣрнистой кислоты, можетъ быть повторено и по отношенію къ парамъ соляной кислоты, съ тою только разницей, что конденсація этихъ послѣднихъ еще болѣе затруднительна. Въ Англіи законъ, извѣстный подъ названіемъ „Lord Derby Alkali akte“, ограничиваетъ пятью процентами легальное количество хлористоводороднаго газа, выдѣляемаго въ атмосферу химическими заводами. Въ настоящее время этотъ законъ измѣненъ такимъ образомъ, что количество хлористоводороднаго газа не должно превосходить 0,464 гр. на 1 куб. метръ воздуха. Въ Германіи по этому вопросу не существуетъ общаго законодательства, но за то мѣстные декреты устанавливаютъ въ каждомъ данномъ случаѣ законный нормальный процентъ газа въ фабричномъ дымѣ.

II. Характеръ дымовыхъ поврежденій растительности и ихъ установленіе.

Почти всегда на ряду съ сѣрнистымъ газомъ (SO_2) образуется и сѣрный ангидридъ (SO_3), дающій въ присутствіи водяныхъ паровъ

и воздуха сѣрную кислоту. Кромѣ того водяные растворы сѣрнистаго газа, подъ вліяніемъ кислорода воздуха, образуютъ также сѣрную кислоту.

Freytag[1]), производя анализъ дождевой воды, взятой неподалеку отъ доменныхъ печей, обнаружилъ въ ней присутствіе лишь сѣрной кислоты. Изслѣдованія же, произведенныя на мѣстѣ и непосредственно во время дождя, позволили ему обнаружить слѣды сѣрнистой кислоты. *Thörner*[2]) нашелъ въ дымѣ локомотивовъ только пары сѣрной кислоты. Очевидно, что сѣрнистый газъ, подъ вліяніемъ водяныхъ паровъ и воздуха, превращается очень быстро въ сѣрную кислоту.

Такимъ образомъ всюду, гдѣ образуется сѣрнистый газъ, образуется и сѣрная кислота; поэтому, при изученіи вліянія фабричнаго дыма на растительность, они не могутъ быть отдѣлены другъ отъ друга.

Изслѣдуя дымовыя поврежденія, нужно различать, во-первыхъ — *хроническія заболѣванія*, подъ вліяніемъ небольшихъ концентрацій кислыхъ газовъ, при которыхъ жизненныя функціи растеній нарушаются незамѣтнымъ для глаза образомъ, но отъ которыхъ растеніе страдаетъ и въ концѣ концовъ гибнетъ; во-вторыхъ — *острыя заболѣванія*, вызываемыя высокими концентраціями, и выражающіяся въ смерти живыхъ клѣтокъ нѣкоторой части листа; въ этихъ послѣднихъ случаяхъ наблюдается образованіе пятенъ, въ которыхъ ткань листа убита (Korrosionen). На практикѣ такія поврежденія встрѣчаются сравнительно рѣдко и только въ непосредственной близости фабрикъ. Иногда же, когда дѣйствіе кислыхъ газовъ не настолько сильно, чтобы убить ткани, листья принимаютъ ненормальную окраску, покрываются пятнами, но клѣтки въ нихъ остаются живыми.

Пятна образуются или по краямъ листа или между нервами; положеніе ихъ и форма не представляютъ собою ничего характернаго. Пятна на листьяхъ, обыкновенно красновато-бураго цвѣта, часто бываютъ окрашены неравномѣрно; периферія темнѣе нежели центръ. Красновато бурый цвѣтъ пятенъ свойственъ только нѣкоторымъ растеніямъ, тогда какъ у другихъ пятна имѣютъ иную окраску. Напримѣръ, на листьяхъ клевера, люцерны, бузины — пятна бѣлаго цвѣта; овса, моркови — желтоватаго; одуванчика, георгины — чернаго.

---

1) „Landw. Jahrb.“ 1882, 11, 315.
2) „Chem. Zeit. Repert.“ 1899, 280.

Dr. *Peter v. Rusnow* [1]) описываетъ слѣдующимъ образомъ общій видъ хвойнаго лѣса, поврежденнаго фабричными выдѣленіями: „плохо сформированныя, просвѣчивающія кроны деревьевъ, матовая тусклая окраска иголъ, замедленіе роста, появленіе многочисленныхъ стволовъ съ сухими вершинами. Изслѣдованіе вблизи показываетъ, что оконечности иголъ начинаютъ окрашиваться въ красноватый цвѣтъ и, наконецъ, иглы опадаютъ. Сначала оголяются молодые побѣги, затѣмъ цѣлыя вѣтви. Въ концѣ концовъ кора отпадаетъ слоями и деревья окончательно засыхаютъ. Прежде всего окрашиваются въ красноватый цвѣтъ иглы на сторонѣ дерева, обращенной къ фабрикѣ. Особенно скоро погибаетъ сосна; ель сопротивляется нѣсколько лѣтъ, но въ концѣ концовъ тоже гибнетъ". Изслѣдованный v. *Rusnow*'ымъ участокъ лѣса находился на разстояніи приблизительно 750 метровъ отъ целлюлозной и бумажной фабрики и заключалъ много совершенно сухихъ деревьевъ. Отдѣльныя деревья были срублены и обнаружили на поперечномъ разрѣзѣ чрезвычайное уменьшеніе толщины годичныхъ слоевъ. Вершины деревьевъ были по большей части совершенно сухими. Иглы, уцѣлѣвшія на вѣтвяхъ, были короткими и плохо развитыми. Трехъ и четырехлѣтнія иглы сильно обезцвѣчены, одно и двухлѣтнія лучше сохранились, но всетаки со слѣдами сильныхъ поврежденій. Большая часть трехъ и четырехлѣтнихъ иголъ опала. Микроскопическое изслѣдованіе показало красновато-бурую окраску клѣтокъ, устьицъ и сосудовъ.

На значительныхъ разстояніяхъ отъ источника дыма, при чрезвычайно незначительной концентраціи SO_2, рѣчь можетъ быть только о хроническихъ поврежденіяхъ, являющихся результатомъ постояннаго, хотя и медленнаго вліянія на почву сѣрнистаго газа и черезъ почву на растенія. По сосѣдству же съ фабриками вліяніе сѣрнистаго газа на почву усиливается, равно какъ становится замѣтнымъ и нарушеніе нормальныхъ жизненныхъ функцій растенія: ассимиляцій, эвакуацій изъ листьевъ продуктокъ ассимиляціи, испаренія и т. д. Сравнительно высокія концентраціи сѣрнистаго газа вблизи источниковъ дыма могутъ вызвать видимыя поврежденія листьевъ, иголъ, выражающіяся въ появленіи пятенъ, обезцвѣчиваніи и т. д. Такого рода признаки могутъ до нѣкоторой степени служить наглядным доказательствомъ наличности дымовыхъ поврежденій, но не слѣдуетъ упускать изъ вида, что образованіе пятенъ на листьяхъ можетъ

1) „Über die Feststellung von Rauchschäden im Nadelwald." Wien, 1910. S. 5.

быть вызвано многими, ничего общаго съ дымомъ не имѣющими причинами. Слѣдующій примѣръ наглядно показываетъ, насколько слѣдуетъ быть осторожнымъ приписывая то или другое пятно дѣйствію дыма. *Léon Peeters*, занимавшійся вопросомъ о дымовыхъ поврежденіяхъ, представилъ „Бельгійской коммиссіи", 85 экземпляровъ растеній, которыя по его мнѣнію были повреждены дымомъ [1]). Послѣ детальнаго изученія, Коммиссія нашла, что 79 изъ представленныхъ экземпляровъ были повреждены грибками и насѣкомыми и только 6 были сомнительными. Цѣлый рядъ самыхъ разнообразныхъ газо- и парообразныхъ веществъ [2]), равно какъ и неблагопріятныя атмосферныя и почвенныя условія, криптогамическія заболѣванія, уколы насѣкомыхъ способны вызвать образованіе пятенъ, аналогичныхъ съ пятнами дымового происхожденія. Листья, помороженные въ почкахъ, имѣютъ коричневыя сухія пятна между нервами на мѣстахъ, соотвѣтствующихъ складкамъ молодого листа въ почкахъ. *Hartig* наблюдалъ весною у сосенъ и елей, обращенныхъ на югъ, появленіе красноватой окраски иголъ. Подъ вліяніемъ теплаго весенняго вѣтра, иглы испаряли слишкомъ много влаги и засыхали, въ то время какъ земля еще не успѣла оттаять, а корни не могли поглощать изъ почвы достаточнаго количества воды. Этимъ же бездѣйствіемъ корней объясняется покраснѣніе иглъ у пересаженныхъ хвойныхъ деревьевъ.

Корни, не получая въ почвѣ достаточнаго количества влаги и кислорода, задыхаются; то же явленіе наблюдается при чрезмѣрномъ количествѣ влаги; страдаютъ въ такихъ случаяхъ и надземныя части растенія: листья засыхаютъ и опадаютъ.

Часто осушеніе почвы проведеніемъ канавъ можетъ вызвать недостатокъ влаги въ почвѣ и, какъ слѣдствіе, засыханіе вершинъ деревьевъ.

Недостатокъ питательныхъ элементовъ въ почвѣ выражается въ желтовато-коричневой окраскѣ листа съ болѣе темными пятнами между нервами; нервы же остаются при этомъ желто-зеленаго цвѣта. Недостатокъ азотнаго питанія можетъ выражаться въ желтоватой окраскѣ листьевъ и т. д.

Избытокъ питательныхъ веществъ (сильно концентрированныя удобренія) можетъ вызвать такія же явленія какъ и недостатокъ.

---

1) *Schroeder* und *Reuss*, „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und Oberharzer Hüttenrauchschäden" Berlin 1883 стр. 110.

2) *M. Mirande*, „De l'action des vapeurs sur les plantes vertes" (Comptes Rendus Ac. Sc. Paris 16 aout 1910).

Wieler[1]) отмѣчаетъ чрезвычайное сходство лѣсовъ, поврежденныхъ дымомъ, съ лѣсами, растущими на торфяной почвѣ: ростъ буковъ на покрытой торфомъ почвѣ замедляется, вершины старыхъ деревьевъ засыхаютъ, листья принимаютъ часто желтоватый цвѣтъ, т. е. симптомы точно такіе же, какіе наблюдаются при хроническихъ дымовыхъ поврежденіяхъ.

Нужно замѣтить, что красновато-бурая окраска пятенъ наблюдается лишь въ томъ случаѣ, если дымъ дѣйствуетъ подъ непосредственнымъ вліяніемъ солнечныхъ лучей. Лабораторные опыты никогда не даютъ такой окраски; получаемыя пятна желтовато-зеленаго или оливковаго цвѣта, хотя температура подъ стекляннымъ колоколомъ бываетъ довольно высока. Дѣйствіе паровъ хлороформа и соляной кислоты походитъ въ этомъ отношеніи на дѣйствіе сѣрнистой кислоты. *Sorauer*[2]) думаетъ, что красновато-бурая окраска появляется лишь въ томъ случаѣ, когда смерть клѣтки наступаетъ очень медленно.

Что касается травянистыхъ однолѣтнихъ растеній, то для нихъ характерные признаки поврежденій выражены еще въ меньшей степени, чѣмъ для растеній многолѣтнихъ. По словамъ *Nobbe*[3]), первое впечатлѣніе, производимое сильно поврежденнымъ полемъ пшеницы, — это, замѣтный издалека, желтоватый оттѣнокъ. При ближайшемъ изслѣдованіи, можно замѣтить, что пострадали въ особенности болѣе высокіе экземпляры и оконечности вертикально направленныхъ листьевъ. Въ колосьяхъ пленки и ости, подъ вліяніемъ дыма, сначала обезцвѣчиваются, затѣмъ становятся коричневыми, засыхаютъ и опадаютъ. Часто колосья сгибаются или свертываются спирально. Если дѣйствіе дыма совпадаетъ съ временемъ цвѣтенія, то тычинки засыхаютъ, и на такомъ полѣ можно видѣть множество на половину пустыхъ колосьевъ; особенно страдаетъ сторона колоса, обращенная къ дымовому источнику. Образовавшіяся зерна имѣютъ часто ненормальную уродливую форму. Вопросъ о вліяніи дыма на цвѣтеніе и оплодотвореніе растеній сравнительно мало изученъ. Немногочисленные имѣющіеся опыты показываютъ, что пыльца нѣкоторыхъ цвѣтовъ, подъ вліяніемъ довольно слабыхъ концентрацій сѣрнистаго газа, теряетъ способность прорастать.

---

1) *Wieler*, „Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen“ стр. 309.

2) „Über die Rotfärbung der Spaltöffnungen bei Picea“. (Notizblatt des kgl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin, № 16, 1898, S. 245).

3) *Haselhof* und *Lindau*, „Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauch“, Berlin, 1903, S. 14.

Микроскопическое изслѣдованіе пятенъ на листьяхъ не даетъ характерныхъ анатомическихъ признаковъ дымовыхъ поврежденій. Какъ мы видѣли выше, чрезвычайно разнообразныя причины способны вызвать образованіе аналогичныхъ пятенъ. Микроскопическая картина можетъ лишь мѣняться въ зависимости отъ того были ли клѣтки убиты сразу или, наоборотъ, смерть наступила медленно. Въ первомъ случаѣ содержимое клѣтокъ фиксировано. Во второмъ — могутъ наступить нѣкоторыя усложненія въ виду того, что клѣтка такъ или иначе защищалась отъ вреднаго вліянія.

Пятна, въ которыхъ клѣтки убиты, высыхаютъ, и это вполнѣ понятно, т. к. содержаніе воды въ тканяхъ листа связано неразрывно съ присутствіемъ живыхъ клѣтокъ. Ткани въ пятнахъ представляются чрезвычайно хрупкими. Если ихъ размачивать въ водѣ, то разъ утраченная эластичность къ нимъ не возвращается. Полученіе срѣзовъ для микроскопическаго изслѣдованія является весьма деликатной операціей, что сильно затрудняетъ изученіе анатоміи поврежденныхъ дымомъ тканей. Очевидно стѣнки клѣтокъ слегка одеревенѣли: подъ дѣйствіемъ нѣкоторыхъ характерныхъ для древесины реактивовъ, напр., метиленовой зелени, онѣ принимаютъ характерную зеленоватую окраску, которая не вымывается водой. Нужно замѣтить, что реакція эта удается лишь съ листьями лиственныхъ породъ и бываетъ рѣдко ясно выражена, т. к. клѣточныя стѣнки въ поврежденныхъ тканяхъ бываютъ обыкновенно темнаго цвѣта, маскирующаго фиксированное красящее вещество.

Содержимое клѣтки, подъ вліяніемъ кислоты, контрактируется и фиксируется. Въ нѣкотрыхъ случаяхъ оно представляется темно окрашенной однородной массой; въ другихъ случаяхъ нѣкоторые элементы могутъ быть различимы. Часто хлоропласты бываютъ преувеличено большихъ размѣровъ и содержатъ крахмалъ, который можетъ быть обнаруженъ іоднымъ реактивомъ. Темнобурая окраска протоплазмы зависитъ отъ осажденія въ ней танина или его производныхъ, имѣющихъ общую съ таниномъ характерную реакцію, именно способность давать темнобурый осадокъ съ двухромокаліевой солью. Листья нашихъ европейскихъ растеній обыкновенно богаты таниномъ; какимъ образомъ происходитъ подъ вліяніемъ SO_2 превращеніе и осажденіе этого танина — пока неизвѣстно. Какъ мы видѣли выше, листья нѣкоторыхъ растеній окрашиваются не въ красновато-бурый, а въ бѣлый цвѣтъ (клеверъ, бузина), въ черный (одуванчикъ, георгина) или желтый (овесъ); листья такихъ растеній не содержатъ танина

или содержатъ его очень мало и пигменты, обусловливающіе окраску пятенъ, являются, слѣдовательно, производными не танина, а другихъ субстанцій. Напр., листья Aucuba japonica заключаютъ глюкозидъ — aucubine; характерною особенностью этого глюкозида является способность разлагаться, подъ вліяніемъ кислотъ или гидролизирующихъ діастазовъ, давая глюкозу и нерастворимый въ водѣ пигментъ, окрашивающій мертвыя клѣтки листьевъ Aucuba въ темный цвѣтъ. Если даже діастазы листа Aucuba были убиты предварительнымъ нагрѣваніемъ или погруженіемъ въ горячую воду, листъ Aucuba все таки чернѣетъ, что объясняется кислою реакціею клѣточнаго сока Aucuba, подъ вліяніемъ котораго aucubine медленно разлагается.

Чрезвычайно разнообразныя газо- и парообразныя вещества, какъ это показали изслѣдованія *P. Sorauer*'а, *E. Ramann*'а, *A. Wieler*'а, *Guignard*'а, *Heckel*'я и *Mirand*'а, способны вызывать въ листьяхъ и иглахъ совершенно идентичныя измѣненія. Анатомическія признаки, обнаруживаемые микроскопомъ, не могутъ, такимъ образомъ, считаться характерными для дымовыхъ поврежденій.

Интересно указать на нѣкоторые пріемы, которыми пользовались различные изслѣдователи для установленія наличности дымовыхъ поврежденій.

Такъ, въ 1848 году *H. Braconnot* и *F. Simonin*[1]), бывшіе экспертами въ судебномъ процессѣ противъ одного завода химическихъ продуктовъ въ окрестностяхъ Nancy (Франція), раскладывали на различныхъ разстояніяхъ вокругъ завода полоски синей лакмусовой бумаги и стеклянныя пластинки, смоченныя известковымъ молокомъ. 2—3 ночи спустя лакмусовыя бумажки покраснѣли, а известковое молоко оказалось отчасти нейтрализованнымъ. *Witz*[2]) въ окрестностяхъ Руана выставлялъ кусочки бумаги, окрашенные окисью свинца. Подъ вліяніемъ кислотности воздуха, окрашенныя бумажки обезцвѣчивались. *Ost*[3]) употреблялъ куски хлопчато-бумажной ткани, дававшіе послѣ сжиганія 0,07 % пепла и не содержавшіе ни сѣрной кислоты, ни фтора. Нѣкоторые изъ этихъ кусковъ пропитывались известковой водой, другіе баритовой; смоченные куски матеріи высушивались и фиксированныя на нихъ базы опредѣлялись, какъ углекислыя соли.

1) *V. Schroeder* u. *Reuss*, „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch", Berlin, 1883, S. 282.

2) „Compt. Rend." 1885, 100, 1384.

3) „Die Chem. Industr." 1900, 23, 292.

Приготовленныя, такимъ образомъ, тряпки развѣшивались на деревьяхъ вокругъ фабрикъ и по прошествіи 5—7 мѣсяцевъ подвергались анализу. Тряпки въ 250 кв. сантиметровъ, смоченныя известковой водой, дали 0,4—2,2 миллиграммовъ фтора, а смоченныя баритовой водой — отъ 0,054 до 0,190 грам. сѣрной кислоты.

Анализы росы, дождевой воды, снѣга могутъ часто дать очень полезныя указанія. Какъ на примѣръ можно указать на судебный процессъ химической фабрики въ Haumont[1]). Анализы дождевой воды, произведенные на различныхъ разстояніяхъ отъ инкриминированной фабрики, дали въ граммахъ на 1 литръ воды:

№	Разстояніе отъ фабрики.	HCl (солян. кисл.).	SO_3 (сѣрн. кисл.).
1	530 метровъ	0,0304 грам.	0,0250 грам.
2	730 „	0,0213 „	0,0178 „
3	1015 „	0,0173 „	0,0199 „
4	1220 „	0,0181 „	0,0184 „
5	1539 „	0,0159 „	0,0192 „

Цифры эти являются средними величинами цѣлаго ряда анализовъ.

Sorauer[2]) предлагаетъ для установленія наличности дымовыхъ поврежденій употреблять однолѣтнія, быстрорастущія и весьма чувствительныя къ дыму растенія (Fangpflanzen). Такія растенія, какъ, напр., Phaseolus vulgaris, нѣкоторые Polygonum, должны быть посажены на различныхъ разстояніяхъ вокругъ заподозрѣнной фабрики и служить для ботаническихъ и химическихъ изысканій. Неудобство этого метода, какъ справедливо указываетъ *Wieler*[3]), заключается въ томъ, что при дымовыхъ поврежденіяхъ сильнѣе всего страдаютъ высокія растенія и въ особенности вершины деревьевъ, тогда какъ низкорослыя травянистыя растенія часто остаются неповрежденными.

Многочисленныя наблюденія показали, что поврежденіе растеній сѣрнокислымъ или сѣрнистокислымъ дымомъ всегда сопровождается увеличеніемъ содержанія сѣрной и сѣрнистой кислотами листьевъ и иголъ деревьевъ[4]). Въ дальнѣйшемъ

1) *V. Schroeder* u. *Reuss*, „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch".

2) *Sorauer* und *Ramann*, „Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen" Bot. C. LXXX, 1899.

3) „Untersuchungen über Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen."

4) *V. Schroeder* u. *W. Schmitz-Dumont* — „Tharand. Forstl. Jahrb." 1896, 46, 1.

изложеніи мы остановимся подробно на этомъ явленіи, пока же ограничимся лишь указаніемъ, что химическій анализъ можетъ часто помочь обнаружить причины поврежденій растеній. Во всякомъ случаѣ, прибѣгая къ помощи химическаго анализа листьевъ, не слѣдуетъ упускать изъ вида, что часто на богатой сѣрными соединеніями почвѣ растенія обнаруживаютъ значительное повышеніе содержанія сѣрой ихъ надземныхъ частей. Говоря объ установленіи наличности дымового поврежденія, нельзя не указать на попытки нѣкоторыхъ изслѣдователей расположить растенія по порядку ихъ большей или меньшей способности противустоять дѣйствію фабричныхъ выдѣленій. Такъ, напр., *Reuss* для сѣрнистаго газа и „Бельгійская коммиссія“ для паровъ соляной кислоты установили слѣдующіе порядки, начинающіеся наименѣе устойчивыми видами:

Сѣрнистый газъ.	Соляная кислота.
1) Picea excelsa	Carpinus betulus
2) Pinus silvestris	Carpinus incisa
3) Prunus avium	Corylus avellana
4) Fagus silvatica	Quercus robur
5) Carpinus betulus	Fagus silvatica
6) Tilia grandifolia	Betula alba
7) Betula alba	Acer pseudoplatanus
8) Alnus glutinosa	Acer campestre
9) Sorbus aucuparia	Salix cinerea
10) Tilia parvifolia	Crataegus oxyacantha
11) Pirus malus	Evonymus europaea
12) Aesculus hippocastanum	Ulmus campestris
13) Robinia pseudacacia	Tilia platyphylla
14) Salix caprea	Prunus spinosa
15) Salix alba	Larix europaea
16) Fraxinus excelsior	Rubus fruticosus
17) Ulmus effusa	Fraxinus excelsior
18) Populus tremula	Populus alba
19) Populus nigra	Populus fastigiata
20) Populus balsamifera	Populus tremula
21) Acer campestre	Thuja orientalis
22) Acer pseudoplatanus	Vitis vinifera
23) Quercus-Arten	Prunus domestica
24) Acer platanoides	Malus communis
25)	Pirus communis
26)	Prunus cerasus

Сѣрнистый газъ.	Соляная кислота.
27)	Ribes-Arten
28)	Rosa-Arten
29)	Syringa vulgaris
30)	Philadelphus coronarius
31)	Rubus idaeus
32)	Spiraea ulmaria
33)	Humulus lupulus
34)	Alnus-Arten.

Таблицы эти могутъ имѣть, конечно, лишь относительное значеніе, т. к. устойчивость, какъ различныхъ породъ, такъ и отдѣльныхъ индивидуумовъ измѣнчива, въ зависимости отъ почвы, климата, культуры и тому подобныхъ условій. Кромѣ того сравненіе степени поврежденности двухъ деревьевъ по числу отмершихъ вѣтвей и листьевъ, пятенъ на листьяхъ и т. д. является чрезвычайно затруднительнымъ.

По отношенію къ лѣсу, взятому какъ цѣлое, *Schroeder* и *Reuss*[1]) предложили слѣдующее опредѣленіе степеней поврежденія:

0⁰	Отсутствіе всякихъ поврежденіи	
1⁰	Слабыя поврежденія	— Группы деревьевъ съ поврежденными листьями.
2⁰	Среднія поврежденія	— Группы деревьевъ съ поврежденными листьями или иглами и нѣкоторыми убитыми дымомъ вѣтвями и вершинами.
3⁰	Сильныя поврежденія	— Части лѣса, въ которыхъ отдѣльные экземпляры убиты совсѣмъ и замѣтны образующіяся плѣшины.
4⁰	Образованіе совершенно обнаженыхъ прогалинъ	— Прогалины, лишенныя всякой древесной растительности, за исключеніемъ маленькихъ рахитичныхъ деревцевъ, оставшихся отъ прежде здѣсь стоявшаго лѣса.

Позднѣе *Reuss* подраздѣлилъ эту таблицу на 10 степеней, что, впрочемъ, внесло только большую путаницу въ дѣло опредѣленія размѣровъ, причиненныхъ дымомъ убытковъ.

---

1) „Die Beschädigung der Vegetation“ etc.

Съ другой стороны были сдѣланы попытки группировать эманаціи различныхъ фабрикъ по степени болѣе или менѣе сильнаго вреда, приносимаго ими.

Такъ, напр., *Wislicenus*[1]) дѣлитъ дымы на 5 группъ, изъ которыхъ первая — древесный дымъ — признается имъ, какъ не приносящая сколько-нибудь значительнаго вреда, ввиду того что древесный дымъ не заключаетъ ядовитыхъ элементовъ, за исключеніемъ весьма небольшого количества паровъ креозота:

I. Острыя поврежденія.

0^0 Древесный дымъ.

1^0 Дымъ, заключающій дегтярныя испаренія. Какъ типъ — печи для обжиганія извести, обжиганіе дерева для полученія угля. Районъ вліянія ограниченный.

2^0 Дымъ съ высокимъ содержаніемъ сѣрнистой кислоты: дымъ каменнаго угля на недалекомъ разстояніи, доменныя печи, стекольныя фабрики, сульфитъ-целлюлозныя фабрики, заводы, приготовляющіе жесть.

3^0 Дымъ съ небольшимъ содержаніемъ сѣрной кислоты (H_2SO_4), какъ, напр., дымъ локомотивовъ, локомобилей.

4^0 Дымъ, заключающій пары сильныхъ минеральныхъ кислотъ: азотной, соляной, много сѣрной и фторной ($SiFl_4$, HFl, H_2SiFl_6), а также — хлоръ (эманаціи стекольныхъ, суперфосфатныхъ фабрикъ, заводовъ, приготовляющихъ эмальированные предметы).

II. Хроническія поврежденія (почти исключительно подъ вліяніемъ сильно разжиженой сѣрнистой кислоты).

0^0 Древесный дымъ.

1^0 Дымъ предпріятій, употребляющихъ каменный уголь лишь по временамъ и въ незначительныхъ количествахъ. Сюда относятся предпріятія, которыя сами по себѣ не выдѣляютъ вредныхъ веществъ и которыя жгутъ каменный уголь только зимой, когда растенія не ассимилируютъ.

2^0 Болѣе крупныя промышленныя мѣстечки. Обыкновенная топка каменнымъ углемъ, какъ жилыхъ домовъ, такъ и фабричныхъ предпріятій (поврежденія не больше чѣмъ на одинъ километръ въ окружности и, главнымъ образомъ, въ направленіи господствующаго вѣтра).

---

1) „Über eine Waldluftuntersuchung in den sächs. Staatsforstrevieren" (Zeitschrift f. angew. Chemie, 1901, 694).

3⁰ Особенно крупные промышленные центры съ усиленнымъ потребленіемъ каменнаго угля (поврежденія на многіе километры въ окружности).

4⁰ Дымъ, содержащій громадныя количества сѣрнистой кислоты (доменныя печи, стекольные заводы, сульфитъ-целлюлозныя фабрики, лудильныя предпріятія).

Такое подраздѣленіе можетъ имѣть, конечно, лишь относительное значеніе и самъ *Wislicenus* называетъ его „приватнымъ“[1]).

Концентрація сѣрнистаго газа въ воздухѣ уменьшается, по мѣрѣ удаленія отъ источника дыма и, наконецъ, достигаетъ такой степени разжиженности, что уже не оказываетъ никакого вреднаго вліянія на растительность. *Wislicenus*[2]), на основаніи своихъ многолѣтнихъ опытовъ, опредѣляетъ въ $^1/_{500000}$ границу могущей вредить растеніямъ концентраціи сѣрнистаго газа. Заключеніе *Wislicenus*'а носитъ теоретическій характеръ и расходится съ заключеніемъ *Wieler*'а[3]), который опредѣлялъ опытнымъ путемъ пропорцію сѣрнистаго газа въ воздухѣ мѣстностей, страдающихъ отъ дыма на различныхъ разстояніяхъ отъ инкриминируемыхъ фабрикъ. Методъ *Wieler*'а заключался въ аспирированіи воздуха, заставляя его проходить черезъ серіи флаконовъ, наполненныхъ титрированнымъ растворомъ двууглекислаго кали. Количество SO_2 вычислялось на основаніи образовавшагося $BaSO_4$.

Изслѣдованія воздуха въ лѣсу „Kleine Probstey“ на разстояніи 1200 метровъ отъ ближайшаго дымового источника дали:

1-ый опытъ	1:1,888,170
2-ой „	1:274,700
3-ій „	1:390,000
4-ый „	1:662,000

Изслѣдованія воздуха въ окрестностяхъ Stolberg'а на разстояніи $10^1/_4$ километровъ отъ источника дыма дали:

1) Восточный или сѣверо-восточн. вѣтеръ	1:2,043,000
2) Южный вѣтеръ	1:27,370,000
3) Восточный вѣтеръ	1:2,232,500
4) Сѣверо-западный, западный вѣтеръ .	1:1,700,000
5) Сѣверо-западный вѣтеръ	1:1,664,000
6) Сильный западный вѣтеръ	1:273,000

1) „Zeitschr. angew. Chem.“ 1901, 14, 701.

2) „Zur Beurteilung und Abwehr von Rauchschäden“ (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1901, Heft 28).

3) *Wieler*, „Untersuchungen über Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen“, Berlin, 1905.

Разницу въ каждомъ отдѣльномъ опытѣ *Wieler* относитъ за счетъ состоянія атмосферы и предлагаетъ принять отношенія 1 : 1,500,000 или 1 : 1,750,000, какъ границу концентраціи, за предѣлами которой сѣрнистый газъ можетъ считаться вполнѣ безвреднымъ для растительности.

Такія слабыя концентраціи, конечно, не могутъ вызвать бросающихся въ глаза поврежденій, какъ, напр., образованія пятенъ на листьяхъ. Трудно также предположить, чтобы были нарушены нормальныя функціи растеній; опыты въ спеціально устроеныхъ оранжереяхъ подтверждаютъ это предположеніе. Но тѣмъ не менѣе деревья страдаютъ; объ этомъ свидѣтельствуютъ ихъ сухія вѣтви и вершины, замедленіе ихъ роста и уменьшеніе толщины годичныхъ слоевъ; въ концѣ концовъ деревья гибнутъ. *Wieler* считаетъ это слѣдствіемъ косвеннаго вліянія сѣрнистаго газа на почву и находитъ, что, вообще, главную причину дымовыхъ поврежденій слѣдуетъ видѣть въ ухудшеніи почвы, подъ вліяніемъ сѣрнистаго газа. Кромѣ того листья, какъ показываютъ опыты *Wieler*'а, обладаютъ способностью накоплять въ своихъ тканяхъ газообразный SO_2, который начинаетъ вліять на жизненныя функціи растенія, лишь достигнувъ извѣстной концентраціи. Этихъ двухъ капитальныхъ вопросовъ мы коснемся подробно въ спеціальной главѣ.

III. Вліяніе дыма на надземныя части растенія.

Какъ мы видѣли раньше, присутствіе въ воздухѣ сѣрнистаго газа обусловливаетъ собою присутствіе сѣрнаго ангидрида и паровъ сѣрной кислоты. Мнѣнія изслѣдователей о томъ, которому изъ этихъ двухъ факторовъ слѣдуетъ приписать главную роль въ дымовыхъ поврежденіяхъ, сильно раздѣлились. Такъ, *Freytag* [1]) приписываетъ всю вину дѣйствію сѣрной кислоты, тогда какъ *Schroeder* видитъ ее въ дѣйствіи сѣрнистаго газа.

Nägeli [2]) былъ первымъ, обратившимъ вниманіе на вредное дѣйствіе сѣрнистаго газа на физіологическія отправленія растительной клѣтки, но онъ не далъ объясненія этого явленія и ограничился общимъ выраженіемъ: „нарушеніе нормальныхъ функцій протоплазмы“.

Haselhoff и *Lindau* [3]) держатся того взгляда, что сѣрнистый газъ способенъ дѣйствовать на клѣтку, лишь превратившись въ

---

1) 2) 3) *Haselhoff* u. *Lindau*, „Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauch“.

сѣрную кислоту. По ихъ мнѣнію, сѣрнистый газъ проникаетъ въ ткань листа непосредственно черезъ эпидерму и распространяется въ междуклѣточныхъ пространствахъ, наполненныхъ водянымъ паромъ. Если листъ освѣщенъ солнцемъ, кислородъ, являющійся продуктомъ разложенія CO^2, направляется черезъ тѣже междуклѣточныя пространства къ устьицамъ. Кислородъ находится здѣсь въ состояніи status nascendi и способенъ легко образовывать химическія соединенія. При такихъ условіяхъ сѣрнистый газъ легко превращается въ сѣрную кислоту. Всѣ поврежденія слѣдуетъ по этой гипотезѣ приписать дѣйствію сѣрной кислоты. Позднѣйшія изслѣдованія *(Wieler)* показали, что такое объясненіе не совсѣмъ правильно. Дѣло въ томъ, что SO_2 обладаетъ способностью скопляться въ листовой ткани и оказывать вліяніе на нормальныя функціи листа, лишь достигнувъ извѣстной концентраціи. Очевидно, что въ клѣткахъ существуетъ какая-то субстанція, способная задерживать и накоплять SO_2. Легче всего сѣрнистая кислота комбинируется съ альдегидами. Изслѣдованія *Curtius*'а, *Reinke* и *Baumüller*'а показали, что листья большинства нашихъ деревьевъ заключаютъ альдегиды, напр., кленъ, дубъ, тополь, ясень, ива и т. д. Сахаръ обладаетъ способностью въ такой же мѣрѣ соединяться съ сѣрнистою кислотою. Наконецъ, *Korp* и *Schmidt* показали, что сѣрнистая кислота можетъ образовывать соединенія съ целлюлозой и яичнымъ бѣлкомъ.

Roques [1]), *Reiter* [2]) и *Farnsteiner* [3]), изслѣдуя сухіе американскіе фрукты, консервированные при помощи SO_2, нашли, что часть SO_2 комбинирована. Методъ, предложенный *Windisch*'емъ, позволяетъ опредѣлить количество комбинированной SO_2: мелко изрѣзанные листья или иглы дистилируются съ водой, къ которой прибавляется немного фосфорной кислоты; прибавленіе фосфорной кислоты имѣетъ цѣлью разрушить сѣрнистыя соединенія и освободить SO_2. Дистиляція производится въ струѣ углекислаго газа. Освобожденный сѣрнистый газъ улавливается іоднымъ растворомъ, гдѣ онъ окисляется въ сѣрную кислоту. Количество сѣрной кислоты опредѣляется по вѣсу сѣрно-кислаго барія, откуда, на основаніи соотношенія молекулярныхъ вѣсовъ, вычисляется SO_2.

Многочисленныя изысканія *Wieler*'а подтвердили правильность этого взгляда. Нормальныя листья деревьевъ не заклю-

1) „Schweiz. Woch. Chem. Pharm". 1897, 35, 595.
2) „Schweiz. Woch. Chem. Pharm". 1898, 36, 41.
3) „Über organisch gebundene schweflige Säure in Nahrungsmitteln". 1902 S. 1:24.

чаютъ сѣрнистой кислоты, присутствіе же ея въ поврежденныхъ листьяхъ должно быть отнесено за счетъ поглощенія изъ окружающей атмосферы и накопленія въ живыхъ клѣткахъ.

Этотъ взглядъ вполнѣ подтверждаетъ тотъ фактъ, что въ опытахъ, съ вліяніемъ сѣрнистаго газа на растенія подъ колоколомъ, поврежденія наступаютъ лишь нѣкоторое время спустя послѣ того, какъ растенія были вынуты изъ подъ колокола.

Сѣрнистый газъ проникаетъ въ ткань листа наравнѣ съ кислородомъ и углекислымъ газомъ черезъ устьица, а не непосредственно черезъ эпидерму, какъ полагаютъ нѣкоторые изслѣдователи, въ томъ числѣ *Haselhoff* и *Lindau* [1]). Устьица большинства растеній обладаютъ способностью расширяться подъ вліяніемъ теплоты, свѣта и влажности; поглощеніе SO^2 изъ воздуха, такимъ образомъ, усиливается и это въ достаточной степени объясняетъ то явленіе, что наиболѣе сильныя дымовыя поврежденія наблюдаются, при влажной и теплой атмосферѣ, и яркомъ освѣщеніи.

Klemm [2]), изучая подъ микроскопомъ измѣненія въ волоскѣ корня Trianea bogotensis, подъ вліяніемъ $^1/_2$—1% раствора азотной кислоты, замѣчалъ сначала измѣненіе направленія протоплазматическихъ токовъ, затѣмъ — образованіе различныхъ осадковъ, видоизмѣненіе формы нѣкоторыхъ элементовъ клѣтки; въ концѣ концовъ, клѣтка лопалась. Другія кислоты дѣйствовали аналогичнымъ образомъ. Сѣрнистая кислота, выдѣляемая фабричными трубами, проникаетъ въ клѣтку, какъ мы видѣли, отчасти въ видѣ сѣрнистой, отчасти въ видѣ сѣрной кислоты. Все говоритъ за то, что онѣ должны вліять на клѣтку такъ же, какъ и другія кислоты.

Что же происходитъ въ клѣткѣ? Дѣйствуютъ ли кислоты непосредственно на протоплазму? Или мы имѣемъ дѣло съ нейтрализаціей клѣточнаго сока и замѣщеніемъ кислотъ его солей сѣрной кислотой? Отвѣтить опредѣленно на этотъ вопросъ нельзя, но зная, съ одной стороны способность сѣрнистаго газа давать соединенія съ нѣкоторыми продуктами ассимиляціи, напр., альдегидами, съ другой, принимая во вниманіе теорію выдвинутую *Loew*'омъ и *Bokorny*'мъ [3]), по которой въ составъ альбуминоидной матеріи протоплазмы входятъ также и альдегиды, можно

1) „Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauch".

2) *Klemm*, „Desorganisationserscheinungen der Zelle". (Pringsh. Jahrb. 1895, 28, 627).

3) „Die chemische Kraftquelle im lebenden Protoplasma". München 1882.

заключить о глубокихъ видоизмѣненіяхъ, происходящихъ въ протоплазмѣ.

Соединенія сѣрнистой кислоты съ продуктами ассимиляціи эвакуируются изъ листьевъ и могутъ встрѣчаться въ другихъ частяхъ растенія. Пластическіе элементы потребляются клѣтками; освободившаяся сѣрнистая кислота окисляется въ сѣрную кислоту. Этимъ объясняется присутствіе сѣрной кислоты въ корѣ и сердцевинѣ деревьевъ.

Принимая такое объясненіе происхожденія сѣрной кислоты въ тканяхъ растенія, не слѣдуетъ также терять изъ вида, что ткани способны поглощать сѣрнистый газъ непосредственно изъ воздуха, и что, слѣдовательно, по крайней мѣрѣ часть кислоты въ тканяхъ должна быть отнесена за счетъ этой способности.

Дѣйствіе же кислоты на протоплазму не измѣняется отъ того является ли эта кислота результатомъ разложенія соединеній пластическихъ элементовъ съ сѣрнистой кислотой или же непосредственнаго поглощенія изъ атмосферы. Дѣйствіе сѣрной и сѣрнистой кислотъ обусловливается прежде всего ихъ кислотностью и въ этомъ отношеніи разницы между дѣйствіемъ сѣрнистой и, напримѣръ, соляной кислоты не наблюдается.

Дезорганизація протоплазмы влечетъ за собой, конечно, и нарушеніе ея нормальныхъ функцій.

Вліяніе SO_2 на ассимиляцію было особенно тщательно изучено уже не разъ цитированнымъ *Wieler*'омъ. Методъ его заключался въ опредѣленіе разницы между количествомъ CO_2, даннымъ въ распоряженіе растенія и количествомъ, найденнымъ послѣ опыта. Предварительными опытами было установлено, что интенсивность дыханія растеній подъ вліяніемъ слабыхъ концентрацій SO_2, не убивающихъ тканей листьевъ, остается безъ измѣненія. Съ другой стороны наблюденія надъ періодичностью въ интенсивности дыханія на протяженіи сутокъ позволили установить среднее количество CO_2, являющееся результатомъ дыханія. Энергія ассимиляціи постоянна и не представляетъ періодическихъ колебаній, завися исключительно отъ степени освѣщенія. Принимая во вниманіе всѣ эти условія, *Wieler* пришелъ къ заключенію, что энергія ассимиляціи, подъ вліяніемъ сѣрнистой кислоты, уменьшается.

Многочисленные опыты показали, что механизмъ устьицъ не чувствителенъ къ вліянію SO_2; съ другой стороны работы *Boussingault* и *Ewart*'а установили, что активность хлоропластовъ, подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ субстанцій, къ которымъ слѣдуетъ причислить и SO_2, уменьшается. Такимъ образомъ, уменьшеніе

энергіи ассимиляціи должно быть отнесено исключительно за счетъ поврежденія хлоропластовъ, тѣмъ болѣе, что наблюденія показали, что ослабленіе ассимиляціи имѣетъ мѣсто какъ у растеній, обладающихъ подвижными, такъ и неподвижными устьицами.

Согласно работамъ того же *Wieler*'а [1]), провѣрявшаго опыты *Schroeder*'а, *Hartig*'а, *Sorauer*'а, *Ramann*'а и др., циркуляція воды въ растеніяхъ не нарушается, подъ вліяніемъ SO_2. Появленіе на листьяхъ, при опытахъ подъ стекляннымъ колоколомъ, характерныхъ рисунковъ (Nervaturzeichnungen по *Schroeder*'у, Injectionen по *Wieler*'у), выражающихся въ свѣтло-зеленой окраскѣ частей листовой пластинки, прилегающихъ къ главнымъ нервамъ, на общемъ болѣе темномъ и тускломъ фонѣ и въ выступаніи мелкихъ капелекъ воды по обѣимъ сторонамъ главнаго нерва, *Wieler* объясняетъ исключительно тургоромъ клѣтокъ, вызваннымъ раздражающимъ дѣйствіемъ кислоты; клѣтки въ концѣ концовъ лопаются и капельки воды выступаютъ на поверхность листа изъ междуклѣточныхъ пространствъ. Появленіе этихъ рисунковъ наступаетъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ сильнѣе концентрація кислоты и можетъ быть вызвано, наряду съ SO_2, парами хлороформа, соляной кислоты и рядомъ другихъ газообразныхъ веществъ.

Уменьшеніе ассимиляціи усложняется замедленіемъ выведенія изъ листьевъ продуктовъ ассимиляціи. Въ листьяхъ, поврежденныхъ сѣрнистымъ газомъ, всегда находится значительное количество крахмала, чѣмъ и обусловливаются преувеличено большіе размѣры хлоропластовъ. *Wieler* [2]) видитъ объясненіе этого явленія въ уменьшеніи активности діастазовъ, подъ вліяніемъ SO_2. Мнѣніе его подтверждается, до нѣкоторой степени изслѣдованіями *Brown*'а и *Morris*'а [3]), которые показали, что количество діастазовъ въ листьяхъ бываетъ максимальнымъ ночью, когда листья не ассимилируютъ, днемъ же и въ особенности утромъ количество діастазовъ сильно уменьшается, очевидно, расходуясь на трансформацію продуктовъ ассимиляціи. Уменьшеніе ассимиляціи и замедленіе вывода продуктовъ ассимиляціи могутъ вызвать недостатокъ пластическихъ элементовъ, необходимыхъ для жизни и развитія растенія. Замѣчено, что у деревьевъ, находящихся подъ постояннымъ вліяніемъ фабричныхъ

1) „Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen". Berlin 1905. S. 192.

2) *Wieler*, „Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen". Berlin 1905 p.

3) *Brown* and *Morris*, „Acontribution to the chemistry and physiology of foliage leaves" (Journ. of the Chem. Society Bd. 63, 1883).

эманацій, годичные слои становятся узкими и неправильными до такой степени, что поперечный срѣзъ дерева позволяетъ опредѣлить приблизительно годъ, когда фабрика начала проявлять свое вредное дѣйствіе. Уменьшеніе активности роста деревьевъ, плохо развитая крона, отмираніе вершинъ и вѣтвей несомнѣнно должны быть отнесены за счетъ нарушенія нормальнаго питанія растенія. Но какъ мы указали выше, трудно допустить, чтобы нормальныя функціи растенія нарушались до такой степени тѣми ничтожными концентраціями SO_2, съ которыми намъ только и приходится считаться на нѣкоторомъ отдаленіи отъ источника дыма. Значительную роль при дымовыхъ поврежденіяхъ слѣдуетъ приписать измѣненіямъ химическаго, физическаго и біологическаго характера, имѣющимъ мѣсто въ почвѣ, подъ вліяніемъ продолжительнаго и непрерывнаго дѣйствія фабричнаго дыма. Къ разсмотрѣнію вліянія дыма на подземныя части растенія и на почву мы сейчасъ и перейдемъ.

IV. Вліяніе дыма на подземныя части растенія и на почву.

Какъ мы видѣли раньше, сѣрнистый газъ обладаетъ способностью быстро окисляться во влажномъ воздухѣ и превращаться въ сѣрную кислоту. Топографія мѣстности имѣетъ большое вліяніе на болѣе или менѣе быстрый ходъ этого процесса и на осажденіе кислоты. Замѣчено, напримѣръ, что сырыя долины какъ бы притягиваютъ сѣрныя испаренія.

Способностью сѣрнистаго газа быстро превращаться въ сѣрную кислоту объясняется тотъ фактъ, что въ почвѣ, находящейся подъ постояннымъ вліяніемъ фабричныхъ газовъ, никогда не находятъ сѣрнистой кислоты. *Freytag* [1]) бралъ 50 гр. земли съ поля и размѣшивалъ её съ 500 к. сант. воднаго раствора сѣрнистой кислоты (0,00082 гр. на одинъ куб. сантиметръ). Черезъ 5 минутъ 35% сѣрнистой кислоты уже исчезли, черезъ часъ потеря равнялась 70%, а черезъ 3 часа все количество сѣрнистой кислоты было превращено въ сѣрную кислоту.

Такимъ образомъ, въ почвѣ намъ приходится имѣть дѣло исключительно съ вліяніемъ сѣрной кислоты. Кислота эта образуетъ соединенія съ находящимися въ почвѣ базами, и присутствіе въ почвѣ свободной сѣрной кислоты допустимо лишь въ

---

1) „Mitt. d. Landw. Akad. Pappelsdorf". 1869, 234 и „Tharand. forstl. Jahrb." 1872, 22, 185.

томъ случаѣ, если почва чрезвычайно бѣдна способными нейтрализировать кислоту базами. Но и въ этомъ случаѣ возможность непосредственнаго дѣйствія кислоты на корни растеній устраняется тѣмъ фактомъ, что кислота въ водныхъ растворахъ уходитъ въ болѣе глубокіе, недосягаемые для корней слои почвы. Съ другой стороны опыты, произведенные *Reuss*'омъ [1]), показываютъ, что слабые растворы сѣрной кислоты не оказываютъ никакого вліянія на корни растеній. *Reuss* оперировалъ съ 6-ью пятнадцатилѣтними елями по возможности одинаковаго роста и развитія. Деревья поливались ежедневно съ 16-го іюля до 10-го сентября растворами сѣрной кислоты различной концентраціи, которые были:

для ели № 1 — 2 гр. сѣрной кислоты на 10 литровъ воды.
„ „ № 2 —10 „ „ „ „ „ „
„ „ № 3 —35 „ „ „ „ „ „
„ „ № 4 —65 „ „ „ „ „ „
„ „ № 5 —88 „ „ „ „ „ „

№ 6 для сравненія не поливался. За все время опытовъ деревья не обнаруживали болѣзненныхъ признаковъ. Химическій анализъ иголъ, произведенный 10 сентября, не обнаружилъ сколько-нибудь значительнаго увеличенія ихъ содержанія сѣрной кислотой. Аналогичные опыты *Freytag*'а [2]) съ овсомъ, пшеницей, горохомъ дали такіе же результаты и привели его къ заключенію, что ни сѣрная, ни сѣрнистая кислоты фабричныхъ эманацій не имѣютъ черезъ посредство корней никакого прямого вліянія на растенія.

Помимо прямого вліянія сѣрнистой и сѣрной кислотъ на корневую систему растеній, возможно вліяніе косвенное черезъ посредство почвы, измѣненной дѣйствіемъ кислыхъ фабричныхъ газовъ. Мнѣнія авторовъ по этому вопросу сильно расходятся. Въ то время какъ одни отрицаютъ возможность сколько-нибудь замѣтныхъ измѣненій химическихъ и физическихъ свойствъ почвы, подъ вліяніемъ фабричныхъ газовъ, другіе объясняютъ этимъ вліяніемъ обѣднѣніе почвы минеральными солями, увеличеніе кислотности почвы и коренное видоизмѣненіе микробіологической почвенной флоры. Нѣкоторые идутъ еще дальше (*Borgreve* [3]) и относятъ всѣ поврежденія, равно какъ и увеличеніе

1) „Rauchbeschädigungen in dem von Tiele-Winklerschen Forstreviere Myslowitz-Kattowitz". Goslar 1893.

2) Mitt. d. Königl. landw. Akad. Pappelsdorf". 1869. 2.

3) „Über Waldschäden in der Umgebung industrieller Anlagen" (Forstl. Blätter 1877. N. F. 6, 49).

содержанія различныхъ частей растенія сѣрной кислотой, за счетъ происшедшихъ измѣненій въ почвѣ.

Haselhoff и *Lindau* въ своей книгѣ, „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch", пишутъ: „съ перваго взгляда можно было бы подумать, что непрерывное дѣйствіе сѣрнистыхъ газовъ могло бы способствовать накопленію сѣрныхъ солей въ почвѣ. Эти послѣднія ни въ какомъ случаѣ не могли бы вредить растенію. На самомъ же дѣлѣ происходитъ обѣднѣніе почвы, такъ какъ образующіяся растворимыя соли уносятся водою въ глубокіе слои подпочвы и, такимъ образомъ, теряются для растенія". Изслѣдованія v. *Schroeder*'а и *Reuss*'а [1]) въ окрестностяхъ Altenauer Hütte (Oberharz) показали, что богатство почвы сѣрными соединеніями не находится въ соотношеніи съ содержаніемъ сѣрной кислоты у надземныхъ частей растеній:

Содержаніе сѣрной кислоты		Состояніе дерева.
въ почвѣ %	въ иглахъ ели %	
0,063	0,610	сильно поврежденное
0,082	0,879	сильно поврежденное
0,068	0,204	слабо поврежденное
0,064	0,084	совершенно здоровое

Большее содержаніе сѣрной кислоты въ больныхъ иглахъ, по сравненію со здоровыми, должно быть приписано, такимъ образомъ, вліянію сѣрнистаго газа изъ атмосферы, а почва, если и играетъ въ этомъ отношеніи какую-нибудь роль, то въ значительно меньшей степени.

Основываясь на изслѣдованіяхъ *Schroeder*'а и *Reuss*'а, *Schroeder*'а и *Schmitz-Dumont*'а [2]), а также на своихъ собственныхъ наблюденіяхъ надъ посѣвами овса и пшеницы въ окрестностяхъ одного металлургическаго завода, обжигавшаго цинковую руду, *Haselhoff* и *Lindau* [3]) приходятъ къ слѣдующимъ выводамъ: несмотря на сильное и продолжительное дѣйствіе сѣрнистыхъ газовъ, увеличеніе содержанія въ почвѣ сѣрной кислоты не замѣчается и, такимъ образомъ, объ ухудшеніи почвы подъ вліяніемъ

1) „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden". Berlin 1883. 57.

2) „Neue Beiträge zur Rauchfrage" (Tharand. Forstl. Jahrb. 1896, 46, 1).

3) „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch".

фабричныхъ газовъ не можетъ быть и рѣчи. Что же касается замѣщенія кислотъ почвенныхъ солей и превращенія ихъ въ болѣе растворимыя, легко уносимыя почвенной водой соединенія, то реакціи эти, по мнѣнію вышеупомянутыхъ авторовъ, совершенно ничтожны по сравненію съ реакціями, происходящими въ почвѣ, подъ вліяніемъ сѣрной кислоты, вносимой минеральными удобреніями. Напр., 125 килогр. сѣрнистаго аммонія, 250 килогр. суперфосфатовъ и 300 килогр. каинита на гектаръ, внесенные въ почву сразу, вызываютъ реакціи гораздо болѣе интенсивныя, чѣмъ незначительныя, хотя и постоянно дѣйствующія количества сѣрной кислоты изъ воздуха. Резюмируя это мнѣніе, можно сказать: фабричный дымъ отравляетъ прежде всего не почву, а само растеніе. Нѣкоторые другіе изслѣдователи склонны думать какъ разъ наоборотъ и искать причину гибели растенія въ измѣненіяхъ почвы. „Три факта, пишетъ проф. *Wieler* въ своемъ капитальномъ трудѣ „Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen“, говорятъ за то, почва играетъ крупную роль въ такъ называемыхъ „дымовыхъ поврежденіяхъ“; во-первыхъ — образованіе лишенныхъ абсолютно всякой растительности плѣшинъ (Rauchblössen) вблизи нѣкоторыхъ заводовъ и фабрикъ, во-вторыхъ — образованіе такихъ же плѣшинъ у подножья высокихъ старыхъ деревьевъ въ мѣстностяхъ, подверженныхъ вліянію фабричныхъ газовъ, и въ третьихъ — тотъ фактъ, что земля, взятая съ такихъ плѣшинъ и перенесенная въ другое мѣсто, оказывается совершенно непригодной для жизни растеній“.

Противъ перваго пункта можно было бы возразить, что газообразныя выдѣленія, уничтоживъ существовавшую растительность, продолжаютъ убивать всякую вновь появляющуюся. Второй пунктъ могъ бы быть объясненъ тѣмъ, что дождевая вода, стекающая со ствола и вѣтвей дерева и содержащая значительный процентъ сѣрной кислоты, препятствуетъ появленію растительности у подножья дерева. *Hasenclever*[1]) прямо говоритъ: „дерево со своими вѣтвями играетъ въ данномъ случаѣ роль конденсаціонной башни съ ея кусками кокса.“

Третій пунктъ требуетъ болѣе сложнаго объясненія. Уже не разъ цитированные *Schroeder* и *Reuss* въ 1879 году первые подняли вопросъ о возможномъ отравленіи почвы фабричными газами. Ими была взята земля съ одной изъ такихъ дымовыхъ плѣшинъ и помѣщена въ канаву вдали отъ всякихъ фабрикъ.

1) „Über Beschädigung der Vegetation durch saure Gase“, 1895.

Земля эта представляла собою типъ глинистой почвы съ небольшой примѣсью гумуса. На ней были посажены:

244	экземпляра	однолѣтнихъ	Picea excelsa
200	„	„	Pinus silvestris
200	„	„	Fagus silvatica
145	„	двулѣтнихъ	Acer campestre
162	„	„	Sorbus aucuparia
110	„	однолѣтнихъ	Quercus.

Черезъ два года большинство изъ этихъ саженцевъ погибло, причемъ потеря выразилась для:

Sorbus	въ	100 %
Acer	„	92 %
Fagus	„	72 %
Picea	„	8 %
Pinus	„	8 %
Quercus	„	0 %

Сохраненіе экземпляровъ ели, сосны и дуба объясняется въ данномъ случаѣ тѣмъ, что корни этихъ деревьевъ, выйдя изъ слоя земли, въ которую были посажены, прошли въ нормальную почву и, такимъ образомъ, развивались въ почти нормальныхъ условіяхъ, мало чѣмъ отличаясь отъ посаженныхъ неподалеку деревцевъ, служившихъ для сравненія. *Reuss* и *Schroeder* предположили въ этомъ случаѣ отравленіе почвы мельчайшими частичками свинца и другихъ металловъ, осажденныхъ вмѣстѣ съ дымомъ; ближайшія же изслѣдованія показали, что этого не было и, что причину слѣдуетъ видѣть въ измѣненіи и обѣднѣніи почвы, подъ вліяніемъ сѣрной кислоты.

Сѣрная кислота попадаетъ въ почву вмѣстѣ съ атмосферными осадками. Анализъ дождевой воды въ Haumont въ 1877 г. на разстояніи 530—1550 метровъ отъ одного химическаго завода обнаружилъ кислотность, соотвѣтствующую концентраціи 1:27,000 до 1:16,700. *Hasenclever*[1]) въ 1879 году вычислилъ количество сѣрнистой и соляной кислотъ, выдѣляемыхъ мѣстечкомъ Stolberg'омъ изъ 220 фабричныхъ трубъ. Вычисленія эти дали для площади въ 650 гектаровъ 86,588 килограммовъ кислоты въ продолженіи 24 часовъ, что составляетъ 31,424,620 килограммовъ въ годъ, т. е. 0,793 килограмма на одинъ квадратный метръ. Аналогичныя вычисленія для Clausthal и Altenau дали 120 граммовъ и 70 гр. на квадратный метръ.

1) „Über Beschädigung der Vegetation durch saure Gase".

Нельзя не замѣтить, что вычисленія эти носятъ нѣсколько произвольный характеръ. Гораздо большаго довѣрія заслуживаютъ цифры, полученныя *Sendtner*'омъ[1]) въ Мюнхенѣ. По этимъ даннымъ количество SO_2 за годъ на одинъ квадратный метръ будетъ равняться 28 граммамъ. Цифра эта гораздо ниже полученой *Hasenclever*'омъ. Но исходя даже изъ этой цифры и, въ особенности, принимая во вниманіе, что она получена для города со сравнительно малоразвитой промышленностью, можно составить себѣ представленіе о громадныхъ количествахъ кислотъ, поступающихъ въ почву въ мѣстностяхъ хроническихъ дымовыхъ поврежденій и о тѣхъ измѣненіяхъ химическаго состава, физическихъ свойствъ и микробіологической флоры почвы, которыя онѣ влекутъ за собой.

Изслѣдованія *Damseaux*[2]) указываютъ, что свободная сѣрная кислота, поступающая въ почву вмѣстѣ съ атмосферными осадками, разлагаетъ существующія соли и соединяется преимущественно съ кальціемъ, магнезіей, желѣзомъ, алюминіемъ, каліемъ и т. д., образуя болѣе или менѣе растворимыя соединенія. Правда, абсорбирующая способность частичекъ почвы по отношенію къ каліевымъ солямъ очень велика, но не слѣдуетъ забывать, что въ растворахъ кальціевыхъ солей калійныя соли легко уносятся водой и въ тѣмъ большей степени, чѣмъ растворы богаче кальціевыми солями. Такимъ образомъ, образовавшая сѣрнокальціевая соль, плюсъ существовавшая раньше, создаютъ чрезвычайно благопріятныя условія, для увлеченія каліевыхъ солей въ глубокіе слои почвы, и вызываютъ быстрое обѣднѣніе почвы этимъ важнымъ питательнымъ элементомъ.

Съ другой стороны, въ почвахъ, бѣдныхъ известью, сѣрная кислота разлагаетъ фосфорныя соли, замѣщая собою фосфорную кислоту, которая уносится почвенной водой и теряется для растенія. Изслѣдованія *Drioshe*'а[3]) показали правильность этого взгляда. Остановимся нѣсколько подробнѣе на вліяніи сѣрной кислоты на содержаніе извести въ почвѣ, въ виду особеннаго значенія этого элемента не только какъ питательнаго вещества, но и какъ важнаго фактора химическихъ и физическихъ свойствъ почвы.

---

1) „Schweflige Säure und Schwefelsäure im Schnee". (Bayer. Industrie und Gewerbeblatt 1887).

2) „Influence des dégagements d'anhydride sulfureux sur les terres et sur les productions agricoles" (Ann. de la Sc. Agronom. fr. et étrang. 1896, serie 2, p. 121).

3) Тамъ же.

Допустимъ, что содержаніе почвы углекислымъ кальціемъ равняется 1%; принимая специфическій вѣсъ земли за 2, мы найдемъ, что одинъ кубическій метръ почвы будетъ заключать 2000 килограм. земли и 20 килогр. углекислаго кальція. Чтобы превратить эти 20 килограммовъ въ сѣрнокислый кальцій (гипсъ) потребуется 12,8 килограмма сѣрной кислоты. По вычисленіямъ же *Reuss*'а[1]) количество падающей сѣрной кислоты на одинъ квадратный метръ для промышленнаго округа Мысловицъ-Катовицъ равняется 352 граммамъ въ годъ. Такимъ образомъ, потребовалось бы 36 лѣтъ для полнаго исчезновенія кальція на глубину одного метра, а ежегодно кальцій исчезалъ бы изъ слоя 3-хъ сантиметровъ толщины. Если допустимъ, что ежедневное образованіе сѣрнокислаго кальція на поверхности 1 квадратнаго метра равняется 2 граммамъ, то такое количество можетъ быть выщелочено изъ почвы дождевой водой за тотъ же промежутокъ времени. Такимъ образомъ, накопленія въ почвѣ гипса происходить не можетъ.

Дѣйствіе известковыхъ удобреній въ такихъ случаяхъ должно сильно ослабляться.

Кромѣ того сѣрная кислота разлагаетъ въ поверхностныхъ слояхъ почвы соединенія гуминовой кислоты. Анализы показали сильную кислотную реакцію верхнихъ слоевъ почвы, но кислотность эта, какъ оказалось, зависитъ исключительно отъ образованія свободной гуминовой кислоты. Водныя вытяжки такой почвы окрашиваютъ лакмусовую бумажку въ красный цвѣтъ, между тѣмъ какъ присутствія сѣрной кислоты не обнаруживается. Количественныя опредѣленія свободной гуминовой кислоты по способу *Tacke*[2]), произведенныя *Wieler*'омъ въ почвахъ, подверженныхъ дѣйствію фабричныхъ испареній, по сравненію съ нормальными почвами, вполнѣ подтвердили это предположеніе.

Присутствіе свободной гуминовой кислоты оказываетъ весьма вредное вліяніе, какъ на почвенные микроорганизмы, такъ и на физическія свойства почвы[3]). Бактеріологическіе процессы прекращаются и наблюдается накопленіе въ верхнихъ слояхъ почвы неразложившихся органическихъ веществъ. Еще *Schroeder*

---

1) „Rauchbeschädigungen in dem von Tiele Wincklerschen Forstrevier Myslowitz-Katowitz", 1893, S. 210.

2) „Chem. Zeitung", 1897, стр. 174.

3) *Hiltner* und *Störner*, „Arbeiten aus der Biologischen Abteilung für Land- u. Forstwirtschaft", 1903, Bd. 3, Heft 5. См. также пр. *Вильямсъ* „Современное состояніе ученія объ обработкѣ почвы".

и *Reuss* отмѣтили тотъ фактъ, что въ хвойныхъ лѣсахъ, подверженныхъ сильному дѣйствію фабричныхъ газовъ, происходятъ громадныя скопленія опавшихъ иглъ. *Schroeder* и *Reuss* описали это явленіе, какъ характерный признакъ хроническихъ дымовыхъ поврежденій и объяснили его отравленіемъ иголъ окисью свинца или мышьяковой кислотой, мельчайшія частички которыхъ приносятся вмѣстѣ съ дымомъ. Впрочемъ, объясненіе это никогда не было подтверждено послѣдующими изысканіями. *Wieler* находитъ объясненіе накопленія неразложившихся органическихъ веществъ въ отсутствіи въ кислой почвѣ соотвѣтствующихъ микроорганизмовъ. *Damseaux*[1]) говоритъ, что въ изслѣдованномъ имъ районѣ дымовыхъ поврежденій (въ Бельгіи) свободная гуминовая кислота находилась въ весьма большой пропорціи въ поверхностномъ слоѣ луговъ, особенно сильно пострадавшихъ отъ дѣйствія сѣрнистыхъ газовъ. Почва имѣла ясно выраженную кислую реакцію; нитрификаціонные процессы въ ней, уже сильно замедленные исчезновеніемъ извести, окончательно прекратились и наблюдалось накопленіе неразложившихся остатковъ растительныхъ частей; образовалось нѣчто въ родѣ слоя торфа, отдѣлившаго корни луговыхъ травъ отъ лежащей подъ ними почвы. Потерпѣла, конечно, измѣненіе и сама луговая растительность: сладкія, питательныя травы, смѣнились грубыми кислыми злаками, вызывающими у животныхъ характерныя заболѣванія, названныя *Haubner*'омъ „кислою болѣзнью“ (maladie acide)[2]).

При нормальномъ ходѣ вещей, разложеніе мертвыхъ растительныхъ частей, образующихъ гумусъ, даетъ начало нѣкоторымъ минеральнымъ соединеніямъ и угольной кислотѣ. Часть этихъ соединеній не задерживается почвой, а вымывается дождевой водой; въ особенности быстро совершается уменьшеніе содержанія почвы известью. Если на нормальной, здоровой почвѣ лѣса не страдаютъ отъ такого обѣднѣнія почвы, то явленіе это, какъ показали изслѣдованія *P. E. Müller*'а[3]), слѣдуетъ отнести за счетъ дѣятельности дождевыхъ червей, которые выносятъ на поверхность почвы вмѣстѣ со своими экскрементами землю нижнихъ слоевъ и способствуютъ образованію лѣсного гумуса. При отсутствіи дождевыхъ червей, что наблюдается при сильныхъ ды-

1) „Influence des dégagements d'anhydride sulfureux“ etc. (Ann. de la Sc. agronomique fr. et étrang. 1896, Serie 2, стр. 121).

2) „Archiv. f. Wissensch. u. prakt. Tierheilkunde“ 1878, 4, 97, 241.

3) „Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden.“ Berlin, 1887, S. 130.

мовыхъ поврежденіяхъ, такое перемѣшиваніе почвенныхъ слоевъ не имѣетъ мѣста; почва становится кислой и до нѣкоторой степени торфянистой.

Всѣ эти измѣненія почвы физическаго, химическаго и біологическаго характера, подъ вліяніемъ фабричнаго дыма, не могутъ остаться безъ вліянія на самый характеръ растительности. Извѣстно, что травянистая растительность находится въ большой зависимости отъ натуры гумуса въ почвѣ: существуютъ растенія, характерныя для кислыхъ и для нейтральныхъ почвъ. Тоже явленіе наблюдается вокругъ дымовыхъ источниковъ: одинъ видъ травянистой флоры смѣняется другимъ и такая смѣна можетъ служить часто указаніемъ на происходящія измѣненія въ почвѣ. Вмѣстѣ съ травянистою растительностью должны страдать и древесныя породы, хотя для этихъ послѣднихъ внѣшніе признаки страданія наступаютъ значительно позднѣе, особенно для породъ съ глубоко идущими корнями, могущими, слѣдовательно, дольше противостоять вліянію обѣднѣнія почвы питательными элементами. Признаки страданія проявляются сначала въ отмираніи отдѣльныхъ вѣтвей и, наконецъ, въ смерти всего дерева.

Müller (l. c.) пишетъ: „буки на торфянистой почвѣ растутъ чрезвычайно медленно; вершины старыхъ деревьевъ обыкновенно засыхаютъ и все дерево имѣетъ болѣзненный видъ. На нѣкоторыхъ торфянистыхъ почвахъ буки, хотя имѣютъ сухія вѣтви и болѣзненный видъ, но ихъ высокій ростъ и правильное развитіе показываютъ, что условія, въ которыхъ они росли раньше, были вполнѣ нормальными и, что торфъ здѣсь сравнительно недавняго происхожденія“.

Признаки заболѣванія деревьевъ, описанные *Müller*'омъ для торфянистыхъ почвъ, вполнѣ тождественны съ признаками недомоганія деревьевъ въ лѣсахъ, подверженныхъ дѣйствію фабричнаго дыма.

Проводить такую параллель слишкомъ далеко было бы рисковано. Но указанія, даваемыя ею, что одну изъ главныхъ причинъ гибели растеній, подъ вліяніемъ дыма, слѣдуетъ видѣть въ обѣднѣніи почвы, подъ вліяніемъ этого фактора, чрезвычайно цѣнны и даютъ намъ въ руки орудіе борьбы въ видѣ внесенія въ почву соотвѣтствующихъ минеральныхъ удобреній.

Библіографія къ статьѣ В. Сабашникова, „Вліяніе каменноугольнаго дыма на окружающую растительность."

Alten, H., u. Jännicke, W., „Eine Schädigung von Rosenblättern durch Asphaltdämpfe". (Botan. Zeitung. 1891, 49, 195; Nachtr. 649.)

Albert, R., „Welche Erfahrungen liegen bis jetzt über den Einfluss künstlicher Düngung und Bodenbearbeitung im forstlichen Grossbetriebe vor? In welcher Weise und nach welcher Richtung hin sind Versuche hierüber fernehin anzustellen"? (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen XXXVII. März 1905.)

Baltz, „Rauchschaden an Walde". (Deutsche Forstzeitung 15 Bd. 1900. S. 150.)

Borggreve, B., „Über Waldschäden in der Umgebung industrieller Anlagen." (Forstl. Blätter 1877 N. F. 6. 49.)

— „Waldschäden im Oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insektenfrass" etc. Frankfurt a. M. 1895.

— „Entgegnung an Herrn Prof. Dr. Ramann". (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1896, 28, 679.)

— „Über das Robert Hartigsche Kennzeichen der Rauchbeschädigung an Fichten". (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1897, 29, 158.)

— „Über die Einwirkung des Sturmes auf die Baumvegetation". (Abhandl. d. Naturwiss. Vereins zu Bremen. III. 1872.)

Bömer, M., Haselhoff, E., König, J., „Über die Schädlichkeit von Sodastaub u. Ammoniakgas auf die Vegetation". (Landwirtschaftl. Jahrb. 1892, 21, 407.)

Brown and Morris, „Acontribution to the chemistry and physiology of foliage leaves". (Journ. of the chem. Society. Bd. 63. 1883 transact.)

Bokorny et Loew, „Albumine active et tannin dans les cellules végétales" (Flora vol. II № 1; 20 janvier).

Böhm, J., „Einwirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen". (Sitzungsber. d. Wiener Ak. d. Wiss. 16 Okt. 1873.)

Cameron, „The influence of chemical exhalations on Agriculture". (Garden. Chron. 1874, 2 ser. 1. 274.)

Cazeneuve, P., „Über die Anwesenheit nitroser Dämpfe in den Verbrennungsprodukten der Briquettes für die Heizung öffentlicher Fuhrwerke". (Journ. Pharm. Chim. 5 ser. 29, 363; Chem. Centralbl. 1894, 1, 1008.)

Coupin, H., „De l'influence de diverses substances volatiles sur les végétaux superieurs". (C. R. Acad. Sciences Paris № 23, 1910.)

Crowther and Ruston, „Influence des impurètès de l'atmosphere des villes sur la végétation". (Le congrés de Sheffield de l'association bri-

tanique pour l'avancement des Sciences-sous-section d'agriculture. Resumè: Revue Gèn. des Sciences № 22. 30 nov. 1910.)

Cramer, E., „Sind Ringofengase schädlich für die umliegende Vegetation"? (Chem. Ztg. 1899, 23, 211, 249, 320.)

Damseaux, „Influence des degagements d'anhydride sulfureux sur les terres et sur les productions agricoles". (Ann. de la Sc. agr. fransaise et etrang. 1896 T. I, serie 2, p. 121.)

Danger, L., „Über die Einwirkung des Rauches auf die Vegetation". (Hannov. Land- u. Forstwirtsch. Ztg. 1887 № 22.)

Danckelmann, „Gutachten in Sachen des Rechtsstreites des Eschweiler Bergwerksvereins gegen die Chemische Fabrik Rhenania wegen Beschädigung des Probsteywaldes durch Rauch". (Eberswalde, 6 Januar 1883).

Dennstedt, „Versuche mit Leuchtgas". (Zeitschr. f. angew. Chemie 1894, 8, 337.)

Dennstedt et Hassler, „Einiges über Russ und Rauchplage". (Chemiker Zeitung 31 (1907) № 43, S. 550—551.)

Detmer, W., „Über die Einwirkung verschiedener Gase, insbesondere des Stickstoffoxyduls auf Pflanzenzellen". (Landwirtschaftl. Jahrb. 1882, 11, 213.)

Drelle, W., „Fortschritte auf dem Gebiete der Glasindustrie". (Chem. Zeitschr. 1902, 1, 436.)

Dubois, R., „Influence des vapeurs anesthèsiques sur les tissus vivants". (Compt. Rend. 1886, 102, 1300.)

Ebaugh, „Recherches sur les éléments pernicieux de la fumée des usines". (The journal of the American Chemical Society 29 (1907) № 7, p. 951—970.)

Ebermayer, „Über den nachteiligen Einfluss von Cellulosefabriken auf Obstbäume". (Die landwirtsch. Versuchsst. 1877, 20, 392.)

— „Ein Beitrag zur Pathologie der Obstbäume". (Biedermanns Centralbl. 1877, II, S. 318.)

Engelmann, W., „Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung, ausgehend von der Einwirkung von Salzlösungen auf den Turgor wachsender Pflanzenzellen". Leipzig 1877.

Ewart, „On assimilatory inhibition in plants". (The journal of the Linnean Society Botany. Vol XXXI 1896, 411.)

Fassbender, G. u. Grevillius, A. J., „Über die Einwirkung von Essigsäuredämpfen und verdünnten Essiglösungen auf Pflanzen". (Die landwirtsch. Versuchsst. 1899, 52, 195.)

Fischer, H., „Verunreinigung der Atmosphäre durch Fabriken und Gewerbe". (Dinglers polytechn. Journ. 1876, 220, 87.)

Frank, A. B., „Die Krankheiten der Pflanzen". 2 Auflage, B. I, 1895.

Fricke, „Maladies causées chez les plantes des jardins et des champs par les gaz des usines". (Ann. Agron. T. 14, p. 332, 1888); (Die Landwirtsch. Versuchsst. 34, 277, 1887.)

Farnsteiner, „Über organischgebundene schweflige Säure in Nahrungsmitteln". (L. C. 5 Jahrg. 1902, S. 1124.)

Freytag, M., „Über die Einwirkungen der schwefligen Säure auf die Vegetation". (Mitteil. d. Königl. landw. Akad. Pappelsdorf, 1869, 2, 34.)

— „Wissenschaftliches Gutachten über den Einfluss, welchen die Hüttenwerke der Mausfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in dem Wipperthal zwischen Mansfeld und Hettstedt auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke und indirekt auf Menschen und Tiere ausüben". (Eisleben 1870.)

— „Wissenschaftliches Gutachten über den Einfluss, welchen die Hüttenwerke der Mansfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in dem Wipperthal zwischen Mansfeld und Hettstedt während des Jahres 1870 auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke und indirect auf Menschen und Tiere ausüben". (Eisleben 1871).

— „Über den Einfluss des Hüttenrauches auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke". (Dinglers polytechn. Journ. 1877, 208, 235.)

— „Wissenschaftliches Gutachten über den Einfluss des Hüttenrauches bei den fiskalischen Hüttenwerken zu Freiberg auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke und ganz besonders auf die Gesundheit der Haustiere, namentlich des Rindviehs". (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen im Königr. Sachsen auf das Jahr 1873 Abh. 3.)

— „Zweites Gutachten über den Einfluss des Hüttenrauches bei den fiskalischen Hüttenwerken zu Freiberg etc". (L. c. 1875 Abh. 3.)

— „Die schädlichen Bestandteile des Hüttenrauches der Kupfer- Blei- und Zinkhütten und ihre Beseitigung". (Landw. Jahrb. 1882, 11, 315.)

Girardin, „Einfluss von Leuchtgas auf die Promenaden- u. Strassenbäume". (Jahresber. f. Agrikulturchem. 1864, 7, 109).

Grafe und v. Portheim, „Orientierende Untersuchungen über die Einwirkung von gasförmigen Formaldehyd auf die grüne Pflanze". (Oester. botan. Zeitschr. 1909.); (Bot. Centralblatt p. 184, № 34, 1909.)

Griffon, Ed., „Influence du goudronage des Routes sur la végétation avoisinante". (C. R. d. l'Ac. des Sc. № 23 (5 décembre 1910) p. 1070).

Hagen, „Flurbeschädigung durch Rauchgase". (Zeitschrift f. angew. Chemie 1895, 279.)

Hartig, R., „Über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Gesundheit der Fichte. Vorl. Mitteil." (Forstlich-naturwiss. Zeitschr. 1896, 5, 65.)

Hartig R., „Über die Einwirkung des Hütten und Steinkohlenrauches auf die Gesundheit der Nadelbäume". (Forstlich. naturwiss. Zeitschr. 1896, 5, 245.)

— „Berichtigung, die Untersuchung von Rauchbeschädigungen betreffend". (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1896, 28, 680.)

Haywood, I. K., „Dommages causès à la végétation et â la vie animale par la fumée des usines". (1907) (29 № 7, p. 998—1009. The journal of the American chemical Society.)

Haselhoff, E., und Lindau, G., „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch". (Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Leipzig 1903.)

Haselhoff, E., „Versuche über die Einwirkung schwefliger Säure auf den Boden". Mitteilung der landwirtschaft. Versuchsstation Marburg. (Zeitschr. für Pflanzenkr. Intern. phytopath. Dienst. I. Stück 3, p. 73. 1908.)

— „Versuche über die Einwirkung schwefliger Säure auf kupferhaltigen Boden". Mitt. der Landwirtsch. Versuchsst. Marburg (Zeitschr. für Pflanzenkr., Intern. phytopath. Dienst. I. Stück 3, p. 80, 1908.)

— „Untersuchungen über die Zersetzung bodenbildender Gesteine". (Landw. Versuchsstat. LXX, S. 53—143. 1909); (Bot. Centralbl. № 2, S. 63. 1910.)

— „Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Boden und Pflanzen". (Landw. Versuchsstat. XLVII, S. 157, 1907.) (Bot. Centralbl. 1909, S. 93, № 30.)

— „Untersuchungen über die bei der Zersetzung des Kalkstickstoffs entstehenden gasförmigen Verbindungen und ihre Einwirkung auf das Pflanzenwachstum". (Landw. Versuchsstat. LXVIII, S. 189, 1908); (Bot. Centralbl. B. III, № 7, 1909, S. 175.)

Hasenclever, R., „Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase". (Die Chem. Industrie 1879, 2, 225, 275.)

— „Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase". (Die chem. Industrie 1895, 18, 496.)

Haubner, „Die durch Hüttenrauch veranlassten Krankheiten des Rindviehes im Hüttenrauch bezirke der Freiberger Hütten". (Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. 1878, 4, 97, 241.)

Hering, C. A., „Die Verdichtung des Hüttenrauches". (Stuttgart, 2 Aufl. 1888.)

Hess, „Über die Einwirkung des Steinkohlenrauches auf das Wachstum der Walbäume". (Forstliche Blätter 1874, N. F. 3, 31.)

Hocheder, F. et Wilistatter R., „L'effet des acides et des alkalis sur la chlorophylle". (Liebigs. Ann. Chem. 354 (1907) № 2, p. 205—258.)

Hansens, „Experimentelle Untersuchungen über die Beschädigung der Blätter durch Wind". (Flora 93 Bd., 1903.)

Hüppner, O., „Sind Ringofengase schädlich für die umliegende Vegetation"? (Chem. Ztg. 1900, 24, 36.)

Husson, C., „Action de la fumée des fours à chaux sur les vignes". (Compt. Rendus Paris 1876, 82, 1218.)

Jodin, V., „Action des vapeurs mercurielles sur les feuilles". (Annales agronom. t. XXII 1886, p. 563.)

Jacobi, „Über den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Atmung und Assimilation submerser Pflanzen". (Flora 1899.)

Jost, „Über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit". (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXVII 1895.)

Jäger, G. v., „Über die Wirkungen des Arseniks auf Pflanzen". (Stuttgart, 1864.)

Just, L., „Schädliche Gase und Flüssigkeiten". (I. Ber. üb. die Thät. der Grossherzogl. Bad. Pflanzenphys. Versuchsst. zu Karlsruhe im Jahre 1884. Karlsruhe 1885.)

Just, L. u. Heine, H., „Zur Beurteilung von Vegetationsschäden durch saure Gase". (Die landwirtsch. Versuchsst. 1889, 36, 135.)

Klemm, P., „Desorganisationsercheinungen der Zelle". (Pringsh. Jahrb. 1895, 28, 627.)

— „Beitrag zur Erforschung der Aggregationsvorgänge in lebenden Pflanzenzellen". (Flora 1892, Heft 3.)

— „Aggregationsstudien". (Bot. Centralbl., Bd. LVII, 1894.)

— „Über die Aggregationsvorgänge in Crassulaceen Zellen". (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1892. Bd. X,)

Kny, „Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation". (Bot. Ztg. 1871. 29, 852, 868; Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 20 Juni 1871; Der Naturforscher 1872, 89.)

König, J., „Über die Beschädigung von Waldungen durch schweflige Säure". (Landwirtsch. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1877, № 47; 1879. 5.)

— „Einfluss von säurehaltigen Rauchgasen auf die Vegetation". (Landwirtsch. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1884, 101; 1885, 10.)

König., J., u. Haselhoff, „Die Schädlichkeit der Stickstoffsäuren auf Pflanzen". (Landwirtsch. Jahrb. 1894, 23, 1031.)

König, J., Steffeck u. Heine, „Der Schutz gegen Flurbeschädigungen durch gewerbliche Einwirkungen". (Arb. der D. Landw. Ges. 1896. H. 14.)

Kraus, G., „Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffes". (Leipzig 1889.)

Lackner, G., „Gärtnerische Plaudereien". (Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues in den Kgl. Preuss. Staaten 1873, 16.)

Loew und Bokorny, „Die chemische Kraftquelle im lebenden Protoplasma". München 1882.

Lüty, F., „Die Beschädigung der Vegetation durch Hüttenrauch". (Zeitschr. f. angew. Chem. 1891, 163.)

Lunge, G., „Handbuch der Sodaindustrie und ihrer Nebenzweige." 2 Aufl. Braunschweig. 1893—96.

Mach, E., „Über den Schwefelsäuregehalt von schwefliger Säure geschädigter Gewächse". (Die landwirtsch. Versuchsst. 1888, 35, 53.)

Mayrhofer, L. „Über Pflanzenbeschädigung, veranlasst durch den Betrieb einer Superphosphatfabrik". (Freie Vereinigung der bayr. Vertreter f. angew. Chemie 1892, 10, 127.)

Maquenne et Demoussy, „Le noircissement postmortal des feuilles". (Revue générale des Sciences pures et appliquées, 15 mars 1910.)

Merbach, K., „Die Anlagen zur Unschädlichkeitmachung des Rauches auf den fiskalischen Hüttenwerken bei Freiberg". (Jahrb. für das Berg- u. Hüttenwesen im Königr. Sachsen a. d. Jahr 1881. Abh. 42.)

Mirande, M., „De l'action des vapeurs sur les plantes". (C. R. de l'Academie des Sc. Paris, 16 aout 1910 № 7, T. 151.)

— „Les effets du goudronage des routes sur la végétation". (C. R. de l'Ac. des Siences Paris. 21 novembre 1910 № 21, T 151.)

— „Influence exercie par certaines vapeurs sur la cyanoginese végétale" (C. R. Ac. Sc. Paris, 12 juillet 1909 p. 140).

— „Action sur les plantes vertes de quelques substances extraites du goudron de houilles et employés en agriculture". (C. R. Ac. Sc. Paris, 23 janvier 1911.)

Molisch, H. „Influence de la fumée de tabac sur les plantes". (Anzeiger der K. Akad. der Wiss. in Wien. T. XLVIII № II, S. 20. 1911.)

Morren, „Recherches experimentales pour detérminer l'influence de certains gazes industriels" etc. London 1866.

Oliver E. W., „On the effects of urban fog upon cultivated plants" I. (The journ. of the Roy. Hortic. Soc. London 1891, 13, 139); II (l. c. 1893, 16, 1.)

Ohno, „Sur le vif dégagement gaseux des feuilles de Nelumbo nucifera" I. (Zeitschrift für Botanik. Jéna Vol. II № 10, 1910); II (Revue générale des Sciences p. et appl. № 22, 1910.)

Oster, „Excursion in den Stadtwald von Eschweiler zur Besichtigung der Hüttenrauchbeschädigungen am 5. September 1887". (XVI. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Aachen von 4 bis 8 September 1887.)

Ost, H., „Untersuchung von Rauchschäden". (Chem. Ztg. 1896, 20, 165.)

— „Schwefelsäuregehalt der Rauchgase". (Zeitschr. f. angew. Chem. 1897, 10, 230.)

Ost H., „Die Verbreitung der Schwefelsäure in der Atmosphäre". (Die chem. Industrie 1900, 23, 292.)

Ost, H., Wehmer, C., „Zur Beurteilung von Rauchschäden". (Die chem. Industrie 1899, 22, 233.)

Pappenheim, „Bericht über die Zinkhütten in Borbeck und Eppinghoven". (Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gewerbfleisses in Preussen 1865, 44, 65.)

Pfützner, „Schädliche Einwirkung des Steinkohlen- und Hüttenrauches auf die Holzvegetation". (Jahrb. des Schles. Forstvereins f. 1881. Breslau 1882, 33.)

Portele, K., „Über die Beschädigung von Fichtenwaldbeständen durch schweflige Säure". (Österr. Landwirtsch. Centralbl. Gaz. 1891, 1, 27; cfr Just's Jahresb. 19, 2, S. 228.)

Prevost, E., „Beiträge zur Kenntnis der Beschädigung der Pflanzen und Bäume durch Hüttenrauch". (Die Landwirtsch. Versuchsst. 1888, 35, 25.)

Ramann, E., „Über Rauchbeschädigungen". (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1896, 28, 687.)

— „Bemerkungen zu den vorstehenden Artikeln". (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1896, 28, 687.)

Reich, E., „Über die bei aussersächsischen Hüttenwerken beobachteten Wirkungen des Hüttenrauches und die dagegen ergriffenen Massregeln". (Jahrb. f. d. Berg.- u. Hüttenwesen a. d. Jahr 1867, 129.)

Rettstadt, „Über die Einwirkung des Rauches der Silberhütten im Oberharze auf die Waldbäume und den Forstbetrieb". (Allgem. Forst.- und Jagd. Ztg. 1845, 132.)

Reuss, C., „Hüttenrauchschäden in den Waldungen des Oberharzes". (Dinglers polytechn. Journ. 1881, 241, 124, 209, 285; Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1881, 13, 65.)

— „Gutachten über Rauchbeschädigung in dem von Tiele-Winklerschen Forstreviere Miechowitz-Rokittnitz". Goslar 1893.

— „Rauchbeschädigungen in dem von Tiele-Winklerschen Forstreviere Myslowitz-Kattowitz". Goslar 1893. Nachtrag dazu. Goslar 1893.

Rhode, A., „Schädigung von Roggenfeldern, durch die einer Superphosphatfabrik entströmenden Gase". (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1895, 5, 135.)

Rösler, „Ein Beitrag zu den Beobachtungen über die schädlichen Einflüsse des Hüttenrauches auf Pflanzen und Thiere". (Mitteil. d. landwirtsch. Instit. d. Univ. Halle 1865, 179.)

Ruolz de, „Question des houilles". Paris.

Rusnow, P. V., „Über die Feststellungen von Rauchschäden im Nadelwald". Wien 1910.

Rost, u. Franz, „Vergleichende Untersuchungen der pharmakologischen Wirkungen der organisch gebundenen schwefligen Säuren und des neutralen schwefligsauren Natriums".

— „Die schweflige Säure und ihre Verbindungen mit Aldehyden und Ketonen". (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXI Heft 2, 1904.)

Sachs, J. „Beiträge zur Physiologie des Chlorophylls". (Flora 1863, 46, 193, 214.)

Schmitz-Dumont, W., „Versuch über die Einwirkung von Fluorwasserstoff in der Atmosphäre auf Pflanzen". (Tharander Forstl. Jahrb. 1896, 46, 50.)

Schroeder, J., „Gutachten über Rauchschäden im Umkreise der Zinkhütte bei Dortmund". Hückeswagen (F. Welke).

— „Untersuchungen über die Mineral bestandteile des Regenwassers". (Tharander Forstl. Jahrb. 1877, 27, 68.)

— „Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen". (Tharander Forstl. Jahrb. 1872, 22, 185; 1873, 23, 217.)

— „Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen". (Die landwirtsch. Versuchsst. 1872, 15, 321; 1873, 16, 447.)

— „Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase". (Die landw. Verssuchsst. 1880, 26, 392.)

— „Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase, eine Beleuchtung der Borggreveschen Theorien und Anschauungen über Rauchschäden". Freiburg i. S. 1895.

Schroeder, J. u. Reuss, C., „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden". Berlin 1883.

Schroeder, J. u. Schertel A., „Die Rauchschäden in den Wäldern der Umgebung der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg". (Jahresber. f. d. Berg- u. Hüttenwesen im Königr. Sachsen auf d. Jahr. 1889. Abh. 93.)

Schroeder, J. u. Schmitz-Dumont W., „Neue Beiträge zur Rauchfrage". (Tharander Forstl. Jahrb. 1896, 46, 1.)

Schunck, E. and Brebner, G., „On the action of aniline on green leaves and other parts of plants". (Annals of Botany 1892, 6, 167.)

Sonnenschein, „Über den Einfluss chemischer Fabriken auf die benachbarte Vegetation". (Jahresber. f. Agrikulturchemie 1870—72. 13—15, II 228.)

Sorauer, P., „Einfluss von Ammoniakgas". (Landwirtsch. Jahrb. 1877, 6, Suppl. Heft II, 213.)

— „Handbuch der Pflanzenkrankheiten". (3 Aufl., Bd. I. Berlin 1909.)

— „Die Beschädigung der Vegetation durch Asphaltdämpfe". (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1897, 7, 10, 84.)

Sorauer P., „Durch Asphaltdämpfe geschädigte Rosen". (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1898, 8, 223.)

— „Über die Rotfärbung der Spaltöffnungen bei Picea". (Notizbl. d. Königl. bot. Gart. u. Mus. zu Berlin 1898, Nr. 16, 239.)

— „Beitrag zur Analyse rauchbeschädigten Pflanzen". (Landw. Jahrb. 1908. S. 673—711.)

Sorel, „La grande industrie chimique mineral" p. 233—250.

Sorauer u. Ramann, „Sogenante unsichtbare Rauchbeschädigungen" (Botan. Centralbl. 1899, 80, 50, 106, 156, 205, 251.)

Späth u. Meyer, „Beobachtungen über den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation von Bäumen". (Die landwirtsch. Versuchsstat. 1873, 16, 336.)

Stöckhardt, A., „Über die Einwirkung des Rauches der Silberhütten auf die benachbarte Vegetation". (Polytechn. Centralbl. 1850, 257.)

— „Untersuchungen junger Fichten und Kiefern, welche durch den Rauch der Antonshütte krank geworden". (Tharander Forstl. Jahrb. 1853, 9, 169.)

— „Untersuchungen über die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Wachstum der Pflanzen insbesondere der Fichte und Tanne". (Tharander Forstl. Jahrb. 1871, 21, 218.)

— „Über die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Pflanzenwachstum". (Chem. Ackersmann, 1872, 24, 111; Jahresb. f. Agrikulturchemie 1870—1872, 13—15, II, 229).

— „Action de la fumèe des fours à chaux sur les vignes". (Compt. Rendus Ac. Sc. Paris 1876, I p. 1218.)

Seeländer, „Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxydes auf Pflanzen". (Bot. Centralbl. 1909, S. 468 № 44.)

Schmidt, „Über das Vorkommen der schwefligen Säure im Dörrobst und einigen anderen Lebensmitteln". (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1904, Bd. XXI, Heft 2, 1904.)

Sendtner, „Schweflige Säure und Schwefelsäure im Schnee". (Bayer. Industrie und Gewerbeblatt 1887.)

Treboux, „Einige stoffliche Einflüsse auf die Kohlensäure-Assimilation bei submersen Pflanzen". (Flora Bd. 92. S. 69, 1903.)

Vater, „Der Nachweis von Rauchbeschädigungen durch die chemische Analyse". (Tharander Forstl. Jahrb. 1897, 47, 254.)

Verschaffelt, E., „Sur le degrè de resistance spécifique aux poisons". (Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg 3 supl., II p. 531—536.)

Virchow, R., „Einfluss von Leuchtgas auf Pflanzen". (Centralbl. f. Agriculturchem. 1872, 2, 173; Jahresber. f. Agriculturchemie 1870—1872, 13—15, II, 237.)

Wehmer, C., „Über einen Fall intensiver Schädigung einer Allee durch ausströmendes Leuchtgas". (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1900, 10, 267.)

Wehmer C., „Über Färbungen und Flecke der Rosenblätter". (Gartenflora 1900, 49, 225, 262.)

Витынь Я., „Количества Cl и SO^3, поступающихъ въ почву съ атмосферными осадками". (Журналъ Опытной Агрономіи 1911, книга I, стр. 20.)

Wieler, A., „Über unsichtbare Rauchschäden bei Nadelbäumen". (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1897, 29, 513.)

— „Über unsichtbare Rauchschäden und insbesondere über die Einwirkung der Salzsäure auf die Laubbäume". (Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, 1035.)

— „Wenig beachtete Rauchbeschädigungen". (Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter des Angewandten Botanik. 1903.)

— „Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen". Berlin, 1905.

Wieler u. Hartleb, „Über Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen". (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1900, 18, 348.)

Winkler, Cl., „Mitteilung über die Versuche zur Beseitigung des Hüttenrauches bei der Schneeberger Ultramarinfabrique zu Schindlerswerk bei Bockau in Sachsen". (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen im K. Sachsen auf. d. T. 1880, Abh. 50.)

— „Über den Einfluss des Wasserdampfgehaltes saurer Gase auf deren Vegetationsschädlichkeit". (Zeitschr. f. angew. Chemie 1896, 370.)

Wislicenus, H., „Resistenz der Fichte gegen saure Rauchgase bei ruhender und bei thätiger Assimilation". (Tharander Forstl. Jahrb. 1898, 48, 152.)

— „Nachweis der schwefligen Säure in der Waldluft des tharander Waldes". (Tharander Forstl. Jahrb. 1898, 48, 173.)

— „Zur Beurteilung und Abwehr von Rauchschäden". (Zeitschr. f. angew. Chemie 1901, 689.

— „Über die Waldluftuntersuchung in den sächsischen Staatsforstrevieren im allgemeinen". (Vortrag. gehalten bei der 46. Vers. d. Sächs. Forstver. 1901. Freiberg i. S. 1901.)

— „Über die Grundlagen technischer und gesetzlicher Massnahmen gegen Rauchschäden". Berlin, 1908.)

Witz, G., „Sur la presence de l'acide sulfureux dans l'atmosphere des villes". (Compt. Rendus Ac. Sc. Paris 1885, 100, 1385.)

Wolff, E., „Die chemischen Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur und Pflanzenphysiologie". Leipzig 1847. 475.

Новости фитопатологической литературы.

E. Münch und C. v. Tubeuf. „Eine neue Nadel-Krankheit der Kiefer, Pinus silvestris". (Naturwissenschaftliche Zeitschrift f. Forst- und Landwirtschaft, 1910, Heft 1, pag. 39—44; 1911, Heft 1, pag. 20—25. Hiezu Taf. I. und 3 Abbild. im Texte.)

Въ этой работѣ сообщается о новомъ въ Германіи грибкѣ, сильно поражающемъ хвою обыкновенной сосны, которая сначала краснѣетъ, а потомъ бурѣетъ отъ этого паразита. Пока авторы нашли только пикнидіальное плодоношеніе этого грибка, который они считаютъ новымъ видомъ (среди Fungi imperfecti) и относятъ его къ роду Hendersonia, предлагая для него названіе H. acicola.

Въ чистыхъ культурахъ споры этого грибка развивали мицелій, который впослѣдствіи образовывалъ плотное плектенхимное сплетеніе гифъ съ заключенными внутри пикнидіями. Эти пикнидіи развивали либо нормальныя споры (какъ на иглахъ сосны), либо отклонявшіяся отъ типа. Высшей формы плодоношенія (съ аскоспорами) авторамъ не удалось получить въ культурахъ или наблюдать въ природѣ.

Какъ видно изъ слѣдующаго нашего реферата, грибокъ Hendersonia acicola, по изслѣдованіямъ Lagerberg'a, представляетъ конидіальную стадію сравнительно давно уже извѣстнаго паразитнаго грибка Hypodermella sulcigena *(Link.) Tub.*

А. А. Еленкинъ.

T. Lagerberg. „Om gräbarrsjukan hos tallen, dess orsak och verkningar". (Die Hypodermella — Krankheit der Kiefer und ihre Bedeutung). Ur Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, H. 7. Aftryck ur „Skogsvårdsföreningens Tidskrift". 1910.

Въ этой работѣ авторъ очень подробно описываетъ грибокъ Hypodermella sulcigena *(Link.) Tub.*, который въ южной Швеціи причинилъ большой вредъ сосновымъ лѣсамъ и насажденіямъ. Болѣзнь выражается въ массовомъ отмираніи иголъ сосны, на которыхъ впослѣдствіи развиваются плодоношенія грибка въ формѣ удлиненныхъ апотеціевъ и шаровидныхъ, глу-

боко погруженныхъ въ ткань пикнидіевъ. Эту послѣднюю стадію *Münch* и *Tubeuf* (см. предыдущій рефератъ) описали подъ именемъ Hendersonia acicola, какъ новый и очень опасный грибокъ для сосновыхъ лѣсовъ въ Германіи. Однако, *Lagerberg*'у удалось доказать, что Hendersonia acicola представляетъ лишь конидіальную стадію Hypodermella sulcigena. Болѣзни этой подвергаются сосны любого возраста, но особенно часто поражаются 10—30 лѣтнія деревья, причемъ легче всего заражаются экземпляры, растущіе въ открытыхъ мѣстахъ, какъ, нпр., на лѣсныхъ опушкахъ, при дорогахъ, въ болотахъ и пр. Распространенію болѣзни особенно благопріятствуетъ дождливое лѣто. Попытки бороться съ этой болѣзнью въ мѣстахъ, гдѣ она сильно распространена, пока не увѣнчались особеннымъ успѣхомъ. Однако, по мнѣнію автора, вполнѣ возможно предотвратить сильное развитіе этой болѣзни въ мѣстахъ, гдѣ пораженіе этимъ грибкомъ только еще начинается, уничтожая здѣсь всѣ зараженные экземпляры деревьевъ.

До сихъ поръ Hypodermella sulcigena наблюдалась въ слѣдующихъ государствахъ и областяхъ Европы: въ Норвегіи (особенно южной), въ южной Швеціи (распространена здѣсь очень сильно), въ Даніи, въ различныхъ областяхъ Германіи и въ Пиренейскихъ горахъ. Вѣроятно этотъ грибокъ встрѣчается и въ Финляндіи, хотя до сихъ поръ еще не былъ указанъ оттуда [1]).

Авторъ сообщаетъ также очень интересныя данныя относительно систематическаго положенія этого грибка. По его наблюденіямъ, оказывается, что аски Hypoderma sulcigena могутъ содержать 4 и 8 споръ. Такимъ образомъ, грибокъ, описанный подъ именемъ Hypoderma pinicola Brunch. и имѣющій 8 споръ въ аскѣ, нужно считать синонимомъ Hypodermella sulcigena.

На мой взглядъ, авторъ также очень удачно выдѣляетъ изъ рода Lophodermium виды со спорами короче длины аска, имѣющими толстую слизистую оболочку, каковы L. nervisequium и L. macrosporum, относя ихъ также къ роду Hypodermella.

Въ текстѣ имѣется 14 прекрасно исполненныхъ рисунковъ, хорошо иллюстрирующихъ изложеніе.

А. А. Еленкинъ.

---

1) Очень вѣроятно также, что этотъ грибокъ будетъ найденъ и въ Европейской Россіи, особенно въ сѣверной ея области.

Fr. Bubák. „Zwei neue, Tannennadeln bewohnende Pilze". (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1910, Heft 6, pag. 313—320. Mit 5 Abbildungen).

Въ этой работѣ авторъ описываетъ два новыхъ *паразитныхъ* грибка, найденныхъ *I. E. Kabát*'омъ въ Богеміи на иглахъ пихты. Первый изъ нихъ относится къ роду Phoma; авторъ называетъ его Phoma bohemica Bubák et Kabát. Второй грибокъ, представляющій высшую (перитеціальную) форму плодоношенія перваго, авторъ относитъ къ новому роду Rehmiellopsis и называетъ его R. bohemica Bubák et Kabát. Характерная его особенность — двуклѣтныя безцвѣтныя споры по 10—24 въ аскѣ. Грибки эти, повидимому, являются настоящими паразитами пихты, хотя поврежденіе иголъ дерева обусловливалось отчасти также и морозами. Въ качествѣ мѣръ борьбы *Bubák* рекомендуетъ зимой или ранней весной удаленіе и сжиганіе пораженныхъ вѣтвей, а также — опрыскиваніе деревьевъ въ маѣ бордосской жидкостью.

А. А. Еленкинъ.

F. Fischer. „Über die Bekämpfung des Fusicladium." (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. XIX Band, 1909, pag. 432—434.)

На основаніи своихъ многолѣтнихъ наблюденій надъ пораженіемъ яблонь грибкомъ Fusicladium dendriticum, авторъ этой замѣтки приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1. Пока еще не существуетъ сортовъ, обладающихъ безусловнымъ иммунитетомъ противъ пораженія этимъ грибкомъ.

2. Грибокъ не можетъ заразить плоды, имѣющіе совершенно неповрежденный эпидермисъ.

3. Пораженіе зависитъ отъ физическихъ условій, а именно отъ рѣзкихъ перемѣнъ температуры (холодныя ночи и жаркіе дни) во время роста плодовъ, что вызываетъ поврежденія эпидермиса въ формѣ мельчайшихъ трещинокъ, черезъ которыя проникаетъ грибокъ внутрь ткани.

4. Опрыскиваніе облиственныхъ деревьевъ приноситъ сравнительно мало пользы; гораздо дѣйствительнѣе опрыскиваніе деревьевъ безъ листвы.

А. А. Еленкинъ.

E. Voges. „Die Bekämpfung des Fusicladium." (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. XX Band, 1910, pag. 385—393.)

Не смотря на обширную литературу о грибкахъ рода Fusicladium, которые являются вреднѣйшими паразитами нашихъ плодовыхъ деревьевъ (особенно яблони и груши), біологія ихъ далеко еще не выяснена.

Въ реферируемой статьѣ авторъ приводитъ нѣсколько интересныхъ наблюденій, которыя противорѣчатъ даннымъ *F. Fischer*'а (см. предыдущій рефератъ), *Aderhold*'а, *Goethe*, *Lüstner*'а.

Вполнѣ соглашаясь съ *F. Fischer*'омъ, что въ настоящее время пока еще неизвѣстны сорта, обладающіе безусловнымъ иммунитетомъ противъ парши (это наблюденіе было высказано еще раньше многими другими фитопатологами), *Voges* настойчиво подчеркиваетъ, что различные сорта яблокъ и грушъ далеко не одинаково предрасположены къ зараженію этимъ грибкомъ. Такъ сорта яблокъ съ красной кожурой гораздо менѣе подвержены заболѣванію паршой, чѣмъ другіе; напр., красные сорта кальвилля, по наблюденіямъ автора, почти не поражались этимъ грибкомъ, тогда-какъ бѣлый зимній кальвилль является сортомъ, наиболѣе воспріимчивымъ къ пораженію паршой. Интересно также наблюденіе, что сорта грушъ, пораженные грибками Hendersonia piricola *Sacc.*, Septoria nigerrima *Sacc.* и Phyllosticta pyrina *Sacc.*, лишь въ слабой степени заболѣвали отъ парши.

По мнѣнію *Aderhold*'а [1]), уничтоженіемъ парши на листьяхъ предотвращается опасность зараженія плодовъ этимъ грибкомъ. *Voges*, однако, указываетъ случаи, когда плоды нѣкоторыхъ сортовъ грушъ были сильно поражены Fusicladium pirinum, тогда-какъ листья все время оставались совершенно свободными отъ парши. Кромѣ того зараженіе плодовъ можетъ имѣть своимъ источникомъ вовсе не листья, а больныя вѣтви, въ корѣ которыхъ, вопреки наблюденіямъ *Aderhold*'а и *Goethe*, парша нерѣдко развивается очень обильно, образуя здѣсь зимующій мицелій. Вотъ почему нельзя также считать правильнымъ мнѣніе *Lüstner*'а [2]), что развитіе грибка въ слѣдующемъ году можетъ быть уничтожено осенью предыдущаго года сжиганіемъ опав-

1) *Aderhold*, „Über die Fusicladien unserer Obstbäume" (Landwirtschaftl. Jahrbüch. B. XXV, 1896 u. B. XXIX, 1900).

2) См. *Lüstner* въ „Deutsche Obstbauzeitung" Jahrgang 1908, стр. 435.

шихъ листьевъ, которые будто бы являются почти единственнымъ очагомъ заразы.

Далѣе, на основаніи очень обстоятельныхъ наблюденій, *Voges* оспариваетъ мнѣніе *F. Fischer*'а и *Aderhold*'а, считающихъ паршу скорѣе эпифитомъ, чѣмъ настоящимъ паразитомъ. По наблюденіямъ *Voges*'а, парша является настоящимъ паразитомъ, активно проникающимъ въ ткани своего хозяина черезъ неповрежденную кутикулу и эпидермисъ.

Вообще, *Voges* является сторонникомъ профилактическихъ (гигіеническихъ) мѣръ борьбы съ паршой, хотя, разумѣется, не отрицаетъ извѣстнаго значенія и за фунгицидами. Въ противоположность *F. Fischer*'у, онъ находитъ, что опрыскиваніе бордосской жидкостью слѣдуетъ производить въ облиственномъ состояніи деревьевъ; зимнія же опрыскиванія онъ считаетъ безполезными.

А. А. Еленкинъ.

Dr. Ewert. „Die Überwinterung von Sommerkonidien pathogener Ascomyceten und die Widerstandsfähigkeit derselben gegen Kälte." (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. XX Band, 1910, pag. 129—141).

Dr. *Ewert* въ своей работѣ занятъ экспериментальнымъ разрѣшеніемъ очень важнаго вопроса относительнаго способности конидіевъ (т. н. лѣтнихъ споръ) патогенныхъ аскомицетныхъ грибковъ противостоять зимнымъ морозамъ и прорастать лѣтомъ слѣдующаго года. Какъ извѣстно, патогенные аскомицеты въ теченіе лѣта размножаются обыкновенно при помощи конидіальнаго плодоношенія (т. н. „лѣтнихъ" споръ); зараженіе же растеній въ слѣдующемъ году происходитъ при помощи аскоспоръ (т. н. „зимнихъ" споръ.) Однако, извѣстны очень распространенные патогенные грибки изъ этого отдѣла, у которыхъ аскоспоры не образуются. Если при этомъ не наблюдается въ той или иной формѣ „зимующаго" мицелія, то передача заразы въ слѣдующемъ году можетъ происходить только съ помощью перезимовавшихъ конидіевъ. Слѣдовательно, важно установить экспериментальнымъ путемъ, способны ли вообще къ прорастанію конидіи аскомицетныхъ грибковъ, послѣ дѣйствія сильныхъ морозовъ. *Ewert* поставилъ рядъ соотвѣтствующихъ опытовъ съ конидіальнымъ плодоношеніемъ слѣдующихъ грибковъ: Mycosphaerella sentina, Pseudopeziza Ribis, Fusicladium pirinum и Fusicladium dendriticum. Изъ этихъ опытовъ

оказалось, что конидіи всѣхъ вышеперечисленныхъ грибковъ въ большинствѣ случаевъ не утратили способности къ прорастанію, послѣ дѣйствія сильныхъ зимнихъ морозовъ или искусственнаго пониженія t^0 ниже нуля. Отсюда является весьма вѣроятнымъ предположеніе, что такой же способностью обладаютъ и конидіи большинства другихъ патогенныхъ аскомицетовъ.

А. А. Еленкинъ.

Fr. Bubák. „Die Phytophthorafäule der Birnen in Böhmen“ (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. XX Band, 1910, pag. 257—261. Hierzu Taf. IV).

Авторъ описываетъ интересный случай пораженія плодовъ груши грибкомъ Phytophthora Cactorum *Leb.* (= Ph. omnivora *De-Bary*). Оказывается, что подобное же пораженіе наблюдалъ еще раньше (въ 1906 г.) *Osterwalder* на плодахъ грушъ и яблокъ. Картина пораженія плодовъ этой гнилью очень своеобразна, такъ-какъ, хотя кожица грушъ мѣстами или по всей поверхности бурѣетъ, но мякоть ихъ остается *твердой*. Побурѣніе распространяется въ мякоти на небольшую глубину отъ поверхности (не глубже 1 сантим.). Здѣсь на микроскопическихъ срѣзахъ легко можно обнаружить сильно развѣтвленную грибницу, оогоніи и ооспоры этого грибка. Образованіе конидіевъ на грушахъ *Bubak* наблюдалъ только во влажной средѣ подъ стекляннымъ колпакомъ.

Интересно, что нападенію этого грибка подвергались только груши нижнихъ вѣтвей дерева. Въ общемъ это пораженіе причинило значительный вредъ грушамъ. Въ качествѣ мѣры борьбы *Bubak* рекомендуетъ уничтоженіе всѣхъ опавшихъ фруктовъ, такъ-какъ, заключая въ себѣ ооспоры, они могутъ являться очагамъ дальнѣйшаго распространенія этой болѣзни.

А. А. Еленкинъ.

J. Eriksson. Landtbruksväxternas svampsjukdomar“. Med 118 textfigurer, däfar 3 färglagda. Stockholm. 1910. Стр. 1—210.

Въ этомъ изящно изданномъ, популярномъ учебникѣ авторъ даетъ описаніе паразитныхъ грибковъ сельскохозяйственныхъ растеній, съ болѣе или менѣе подробными указаніями мѣръ

борьбы. Кромѣ грибовъ отводится также довольно много мѣста бактеріальнымъ заболѣваніямъ картофеля, капусты, свеклы, моркови и пр. (стр. 5—20). Учебникъ знаменитаго шведскаго фитопатолога имѣетъ большое значеніе въ томъ отношеніи, что наряду съ общеизвѣстными болѣзнями отводится много мѣста и такимъ грибнымъ пораженіямъ, которыя были подробно изучены лишь въ послѣднее время, какъ, напр., Spongospora scabies и Chrysophlyctis endobiotica (въ клубняхъ картофеля), Asterocystis radicis (въ корняхъ льна), Urophlyctis Alfalfae (въ корняхъ люцерны) и пр.

Описаніе почти всѣхъ пораженій иллюстрируется прекрасными, въ значительной части оригинальными рисунками въ текстѣ, изображающими внѣшній обликъ заболѣванія и микроскопическое строеніе паразитовъ.

Особенное вниманіе удѣлено головневымъ и ржавчиннымъ грибкамъ; въ этомъ послѣднемъ отдѣлѣ кратко излагается теорія автора о „микоплазмѣ“ [1]) съ иллюстраціей, а къ описанію отдѣльныхъ видовъ, паразитирующихъ на злакахъ, приложены даже очень удачно исполненные, раскрашенные рисунки въ текстѣ, дающіе весьма наглядное представленіе о внѣшнемъ обликѣ пораженія и строеніи грибковъ Puccinia graminis, Puccinia dispersa и Puccinia glumarum.

Послѣ отдѣла грибовъ слѣдуетъ небольшая глава (стр. 166—175) съ описаніемъ болѣзней, причины которыхъ еще мало выяснены (свеклы, картофеля и табака). Въ послѣдней главѣ (стр. 176—186) говорится о профилактикѣ и фунгицидахъ.

Въ заключеніе данъ обзоръ пораженій по питающимъ растеніямъ: на пшеницѣ, ржи, ячменѣ, овсѣ, тимофеевкѣ, ежѣ и мн. др. злакахъ, на картофелѣ, свеклѣ, капустѣ, рѣпѣ, моркови, горохѣ, бобахъ, лупинѣ, клеверѣ, льнѣ, табакѣ и пр.

Вообще, учебникъ *Eriksson*'а, на мой взглядъ, является одной изъ лучшихъ популярныхъ книгъ, вышедшихъ въ послѣднее время по фитопатологіи. Къ сожалѣнію, книга эта написана на шведскомъ языкѣ и поэтому едва-ли можетъ разсчитывать на распространеніе въ Россіи. Остается только пожелать, чтобы и русская популярная фитопатологическая литература возможно скорѣе обогатилась бы подобнаго рода изящнымъ и доступнымъ изданіемъ.

А. А. Еленкинъ.

---

1) Изложеніе сущности теоріи „микоплазмы“ можно найти въ „Листкѣ“ за 1906 г. (№ 3—4) и въ журналѣ „Болѣзни Растеній“ за 1908 г. (№ 3—4, стр. 164—166).

R. Laubert und M. Schwartz. „Rosenkrankheiten und Rosenfeinde.“ Eine Anleitung, die Krankheiten und Feinde der Rosen zu erkennen und zu bekämpfen. Jena. 1910. Mit einer Tafel (стр. 1—59).

Авторамъ этой изящно изданной книжечки пришла счастливая мысль дать въ популярной формѣ сводку важнѣйшихъ болѣзней розы. Изложеніе грибныхъ и функціональныхъ пораженій (стр. 1—34) взялъ на себя *R. Laubert*. Здѣсь подробно описываются, съ указаніемъ мѣръ борьбы, слѣдующія болѣзни: ржавчина розы (Phragmidium subcorticium); бѣль или мучнистая роса (Sphaerotheca pannosa); звѣздчато-сажистая роса (Actinonema Rosae); пятнистость вѣтвей (Coniothyrium Wernsdorffiae); болѣзнь La-France, которая, возможно, вызывается грибкомъ Roesleria pallida, развивающимся на корняхъ; почернѣніе стебля; плѣсневая гниль бутоновъ (Botrytis cinerea); ложная мучнистая роса (Peronospora sparsa); ракъ розы. Къ этому отдѣлу приложена недурно исполненная отдѣльная таблица въ краскахъ, изображающая внѣшній обликъ четырехъ грибныхъ болѣзней: Phragmidium subcorticium, Sphaerotheca pannosa, Actinonema Rosae и Coniothyrium Wernsdorffiae.

Описаніе животныхъ паразитовъ сдѣлано *M. Schwarz*'омъ (стр. 35—59). Къ сожалѣнію, этотъ отдѣлъ составленъ менѣе удачно, чѣмъ первый: описанія животныхъ и указанія мѣръ борьбы довольно кратки; въ сущности весь отдѣлъ представляетъ лишь таблицу для опредѣленія животныхъ паразитовъ, но безъ рисунковъ. Здѣсь приводятся слѣдующіе вредители: Phyllopertha horticola, Hybernia defoliaria, Cheimathobia brumata, Ardis plana, Anthonomus rubi, Clinodiplosis rosiperda, Cetonia aurata, Forficula auricularia, Grapholitha roseticolana, Melolontha vulgaris, Lymantria dispar, Euproctis chrysorrhoea, Malacosoma neustria, Orgyia antiqua, Emphytus cinctus, E. viennensis, E. rufocinctus, Cladius pectinicornis, Hylotoma Rosae, H. pagana, Eriocampoides aethiops, Nepticula anomalella, N. centifoliella, N. angulifasciella, Coleophora gryphipennella, Tortrix Bergmanniana, Grapholytha tripunctana, G. cynosbana, Teras forskaleana, Blennocampa pusilla, Lyda inanita, Dichelomyia rosarum, Rhodites rosae, Monophadnus elongatulus, Siphonophora rosae, Typhlocyba rosae, Tetranychus telarius, Rhynchites conicus, R. minutus, R. pauxillus, Ardis bipunctata, Orthotylus nassatus, Aulacaspis rosae, Clinodiplosis oculiperda, Bibio hortulanus.

Цѣна этой изящной книжечки (1 марка) можетъ считаться очень невысокой.

А. А. Еленкинъ.

G. Dorogin. „Eine Pilzkrankheit auf den Blättern von Ulmus campestris L.“ (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. XX. Band. 1910, pag. 261—263).

Авторъ подробно описываетъ новую болѣзнь листьевъ вяза, наблюдавшуюся имъ въ паркѣ Лѣсного Института (окрестн. СПБ.). Пораженіе причиняется грибкомъ, который онъ относитъ пока въ качествѣ разновидности къ Gloeosporium inconspicuum *Cav.* и называетъ Gl. inconspicuum var. campestris *Dorog.* Грибокъ является опаснымъ для молодыхъ деревьевъ. Мѣрами борьбы могутъ служить тщательное собираніе и уничтоженіе сжиганіемъ опавшей листвы и опрыскиваніе молодыхъ деревьевъ бордосской жидкостью раза два въ лѣто.

Краткія свѣдѣнія объ этомъ паразитѣ имѣются также въ „Ежегодникѣ“ *А. А. Ячевскаго* за V годъ (1909) стр. 237.

А. А. Еленкинъ.

Tranzschel et Serebrianikow. „Mycotheca Rossica.“ sive „fungorum Rossiae et regionum confinium Asiae specimina exsiccata.“ Jaroslawl. Fasc. I. II (1910); fasc. III. IV (1911).

Этотъ прекрасный гербарій, издаваемый въ настоящее время *Траншелемъ* и *Серебряковымъ*, является продолженіемъ прекратившагося уже изданія „Fungi Rossiae exsiccati.“ О важности въ научномъ отношеніи и достоинствахъ этого новаго микологическаго изданія много распространяться, конечно, не приходится: достаточно указать на авторитетное въ микологіи имя *В. А. Траншеля*, какъ на одного изъ издателей, чтобы дальнѣйшія разсужденія на эту тему сдѣлать совершенно излишними. Но и для каждаго фитопатолога, научно интересующагося своей областью, „Mycotheca Rossica“ является очень цѣннымъ справочнымъ изданіемъ.

Вышедшіе уже 4 выпуска заключаютъ 200 видовъ грибовъ, среди которыхъ не мало интересныхъ и новыхъ для науки формъ и видовъ, снабженныхъ б. или м. подробными примѣчаніями и діагнозами (на латинскомъ языкѣ). Среди нихъ отмѣтимъ: Plasmopara ribicola *Schröt.*, Phragmidium Andersoni *Schaer.*, Coleosporium Datiscae *W. Tranzsch.* (nov. sp.), Calonectria Fuckelii *(Sacc.) Rehm* forma nov. Everniae *Rehm*, Anthostomella constipata *(Mont.) Sacc.*, Albugo Eurotiae *W. Tranzsch.* (nov. sp.), Puccinia Schirajewskii *W. Tranzsch.* (nov. sp.), Pleospora turkestanica *Rehm.* (nov. sp.), Rhodosticta

Caraganae *Woronich.* (nov. gen. et sp.), Puccinia nitidula *W. Tranzsch.* (nov. sp.), P. sibirica *W. Tranzsch.* (nov. sp.), Melonomma medium *Sacc.* et *Speg.* var. nov. Calligoni *Rehm*, Cucurbitaria Halimodendri *Rehm* (nov. sp.), Physalosporina Tranzschelii *Woronich.* (nov. gen. et sp.), Camarosporium Halimodendri *P. Henn.* var. nov. spontanea *W. Tranzsch.*, Melasmia Caraganae *Thüm.*, Cercospora olivascens *Sacc.* var. nov. minor *Serebr.*

Въ заключеніе считаю нелишнимъ сдѣлать маленькую поправку къ № 68, подъ которымъ значится грибокъ Calonectria Fuckelii *(Sacc.) Rehm* forma nov. Everniae *Rehm.* „in thallo Everniae Prunastri *Ach.*“ Однако, на самомъ дѣлѣ, по крайней мѣрѣ въ изслѣдованномъ мною экземплярѣ субстратомъ этому грибку служитъ не Evernia prunastri, а совершенно другой лишайникъ, именно Anaptychia ciliaris *(L.) Koerb.* Поэтому и грибокъ правильнѣе назвать f. Anaptychiae.

А. А. Еленкинъ.

Н. Н. Воронихинъ. „Списокъ грибовъ, собранныхъ въ Бугурусланскомъ уѣздѣ Самарской губ. Е. И. Исполатовымъ въ 1908—1910 г.г.“ (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада. Томъ XI. 1911, стр. 8—21).

Эта работа заключаетъ перечень 68 видовъ грибовъ, изъ которыхъ одинъ, паразитирующій на листьяхъ Caragana frutex *K. Koch*, представляетъ новый видъ, который авторъ относитъ къ роду Physalospora и называетъ Physalospora Caraganae (nov. sp.). Пикнидіальную же стадію этого грибка пришлось отнести даже къ новому роду среди Fungi imperfecti. Авторъ называетъ этотъ родъ Rhodosticta (nov. gen.), а пикнидіальную стадію грибка — Rhodosticta Caraganae (nov. sp.).

А. А. Еленкинъ.

К. Е. Мурашкинскій. „Предварительный отчетъ о грибахъ — вредителяхъ культурныхъ растеній Нижегородской губерніи въ 1910 г.“ Стр. 1—30.

Реферируемый отчетъ, составленный по порученію сельскохозяйственнаго Музея Нижегородскаго Губернскаго Земства, заключаетъ результаты личныхъ наблюденій автора, отвѣты на

обращеніе Музея и данныя статистическаго отдѣленія Нижегородской Губернской Земской Управы.

Свѣдѣнія о грибахъ-вредителяхъ излагаются въ порядкѣ питающихъ растеній, которые въ свою очередь расположены по группамъ. Въ группѣ хлѣбныхъ злаковъ на яровой пшеницѣ указаны: Tilletia Tritici *Wint.*, T. laevis *Kühn*, Ustilago Tritici *Jens.*, Puccinia graminis *Pers.*, P. glumarum *(Schmidt) Eriks. et Henn.* и P. Triticina *Eriks.* Авторъ отмѣчаетъ широкое развитіе на пшеницѣ „ржавчины“; по его предположеніямъ, преимущественно была распространена Puccinia graminis и много рѣже — P. glumarum и P. triticina. Недоборъ пшеницы, который авторъ приблизительно исчисляетъ въ 2000000 пудовъ, нужно отнести, главнымъ образомъ, на счетъ небывалаго развитія „ржавчины“ въ отчетномъ году. На озимой ржи отмѣчены: Claviceps purpurea *Tul.*, Puccinia graminis *Pers.*, P. dispersa *Eriks.* et *Henn.*, Fusarium roseum *Link.* На овсѣ — Ustilago Avenae *Rostr.*, Puccinia graminis *Pers.*, P. coronifera *Kleb.*, Fusarium sp. На ячменѣ — Ustilago Jensenii *Bref.*, U. Hordei *Bref.* На просѣ — U. Panici miliacei *Wint.*, Phyllosticta sorghina *Sacc.*

Въ группѣ кормовыхъ травъ на клеверѣ отмѣчены: Uromyces Trifolii *Lev.* и Erysiphe Martii *Lev.*; на посѣвной викѣ и чечевицѣ — Uromyces Fabae *Wint.*.

Въ группѣ огородныхъ и торговыхъ растеній на картофелѣ и помидорахъ — Phytophthora infestans *DB.*; на помидорахъ отмѣченъ также „бактеріозъ“; на капустѣ, рѣпѣ, редисѣ, брюквѣ — Plasmodiophora Brassicae *Wor.*; болѣзнь эта („кила“) на капустѣ была сильно распространена во всей губерніи; кромѣ того капуста сильно страдала отъ Olpidium Brassicae *Dang.* („черная ножка“); на горохѣ — Uromyces Pisi *DB.*; на бобахъ — U. Fabae *Wint.*; на огурцахъ и тыквѣ — Sphaerotheca Humuli *Burr.*; на подсолнечникѣ — Puccinia Helianthi *Schw.*; на свекловицѣ — Cercospora beticola *Sacc.*; на хмѣлѣ — Sphaerotheca Humuli *Burr.*; на спаржѣ — Puccinia Asparagi *DC.*; на макѣ — Peronospora arborescens *DB.*; на коноплѣ — Septoria Cannabis *Sacc.*

Въ группѣ плодовыхъ деревьевъ на яблонѣ — Fusicladium dendriticum *Fckl.*; эта болѣзнь („парша“) была всюду распространена въ губерніи: пораженныхъ яблокъ въ Макарьевскомъ уѣздѣ было 70—80 %; Monilia fructigena

Pers. („плодовая гниль“) также была распространена всюду, но меньше, чѣмъ въ 1909 г.; кромѣ того на яблоняхъ отмѣчены: Phyllosticta Briardi *Sacc.*, Gloeosporium fructigenum *Berk. (?)*, Dendrophagus globosus *Tourney (?)*, Gymnosporangium tremelloides *R. Hart.*, Hydnum Schiedermeyeri *Heufl.*, Agaricus melleus *Fl. Dan.* („опенокъ“), нѣкоторые трутовики и „ракъ“; на грушахъ — Fusicladium pirinum *Fckl.*, Monilia fructigena *Pers.* и Grandinia sp.; на сливѣ и терносливѣ — Puccinia Pruni spinosae *Pers.*; на вишнѣ — Clasterosporium amygdalearum *Sacc.*, Monilia cinerea *Bon.*, M. fructigena *Pers.*, Capnodium salicinum *Mtgn.* и Stereum hirsutum *Fr.*

Въ группѣ ягодныхъ кустарниковъ на крыжовникѣ — Sphaerotheca Mors Uvae *Berk.* et *Curt.*; эта болѣзнь („американская мучнистая роса“) сильно распространилась въ губерніи; авторъ приводитъ нѣсколько случаевъ удачной борьбы съ этимъ грибкомъ; кромѣ того на крыжовникѣ отмѣчены: Septoria Grossulariae *West.* и Nectria cinnabarina *Fr.*; на смородинѣ — Sphaerotheca Mors Uvae *Berk.* et *Curt.* (рѣдко), Septoria Ribis *Desm.*, Gloeosporium Ribis *Mont.* et *Desm.*, Puccinia Ribis *DC.*; на клубникѣ — Sphaerella Fragariae *Lasch.*; на малинѣ — Phragmidium Rubi Idaei *Wint.* и Septoria Rubi *West.*

Въ группѣ декоративныхъ растеній на боярышникѣ — Gymnosporangium clavariaeforme *Wint.*; на розахъ — Phragmidium subcorticium *Wint.* и Sphaerotheca pannosa *Lev.*; на серебристомъ тополѣ — Melampsora Larici-populina *Kleb.*

Въ группѣ лѣсныхъ породъ на соснѣ — Lophodermium pinastri *Chev.*, Trametes Pini *R. Hart.*, Polyporus annosus *Fr.*, на ели — Chrysomyxa abietis *Ung.*; на дубѣ — Oidium dubium *Jacz.*; эта болѣзнь („мучнистая роса“ дуба) сильно распространилась въ губерніи, но на дубахъ старше 20—30 лѣтъ авторъ нигдѣ не наблюдалъ „мучнистой росы“; на ивахъ — Melampsora salicina *Lev.* и Uncinula salicis *DC.*; на липахъ — Cercospora microsora *Sacc.*

Въ заключеніе нельзя не присоединиться къ сѣтованіямъ автора на жалкое состояніе, въ которомъ пока находится борьба съ болѣзнями растеній въ Нижегородской губ. Такъ оказывается, что въ отчетномъ году автору извѣстны *только два сообщенія* о примѣненіи мѣръ борьбы съ грибными болѣзнями хлѣбовъ. „Нѣсколько лучше, — говоритъ онъ дальше, — организована

борьба съ вредителями садовъ. По сообщенію Макарьевскаго инструктора садоводства, крестьянами Макарьевскаго у., въ 1910 г. было пріобрѣтено 17 опрыскивателей (системы Платца) и 39 пудовъ различныхъ веществъ для опрыскиванія (желѣзнаго купороса — 2 п., мѣднаго купороса — 2 п., сѣрнистаго калія — 35 п., парижской зелени — 1 п.)." По-истинѣ вышеприведенныя цифры можно назвать жалкими!

А. А. Еленкинъ.

А. С. Бондарцевъ. „Гербарій: Грибныя болѣзни культурныхъ растеній (поле — огородъ — садъ) съ объяснительнымъ текстомъ". (Мастерская при музеѣ наглядныхъ учебныхъ пособій Курскаго губ. земства. 1911). Изданіе 3-е. Цѣна гербарія съ объяснительнымъ текстомъ 7 руб. 25 коп.

Подробный рефератъ о 2-мъ изданіи этого „Гербарія" былъ данъ нами въ № 3—4 журнала „Болѣзни Растеній" за 1907 г. (стр. 186). Въ настоящее время гербарій *А. С. Бондарцева* выходитъ уже 3-мъ изданіемъ, что наглядно доказываетъ настоятельную потребность у насъ въ такого рода наглядныхъ пособіяхъ, какъ для самообразованія, такъ и для школьнаго обученія. Третье изданіе сравнительно со вторымъ значительно расширено и заключаетъ въ себѣ 67 типичныхъ образцовъ поврежденій различныхъ культурныхъ растеній, представленныхъ на 63 листахъ плотной бѣлой бумаги, причемъ соотвѣтственнымъ образомъ расширенъ и текстъ, приложенный къ прежнему объяснительному тексту въ видѣ отдѣльной брошюры (стр. 77—89), съ 18 большей частью оригинальными рисунками, изображающими внѣшній обликъ пораженія и отчасти внутреннее строеніе паразитовъ. Все изданіе отличается изяществомъ съ внѣшней стороны и составлено необыкновенно тщательно: демонстративность гербарныхъ экземпляровъ почти не оставляетъ желать лучшаго; особенно хорошо представлены болѣзни полевыхъ злаковъ; въ другихъ отдѣлахъ желательно было-бы имѣть нѣкоторыя болѣзни въ бо́льшемъ количествѣ экземпляровъ, напр., ложную мучнистую росу клевера (Peronospora Trifoliorum De-By), ложную мучнистую росу лука (Peronospora Schleideni Ung.), ржавчину клевера (Uromyces Trifolii Lev.) и нѣк. др. Вообще, было бы очень хорошо, если бы авторъ въ слѣдующемъ изданіи своего гербарія приложилъ-бы къ каждому демонстративному образчику еще небольшіе образцы соотвѣт-

ствующей болѣзни, *неприкрѣпленные* къ бумагѣ (нпр., въ небольшихъ конвертахъ), спеціально для микроскопическаго ихъ изслѣдованія [1]). Теперь же для полученія, нпр., микроскопическихъ срѣзовъ черезъ пораженное мѣсто листа или стебля въ большинствѣ случаевъ придется портить самый образчикъ (что очень нежелательно) или отказаться отъ подобнаго рода изслѣдованій на провѣренномъ матеріалѣ, которыя такъ важны для начинающаго фитопатолога.

Эти замѣчанія, конечно, нисколько не уменьшаютъ значенія этого изданія, какъ *демонстративнаго* школьнаго гербарія, который пока по всей справедливости можно считать у насъ самымъ лучшимъ пособіемъ для первоначальнаго ознакомленія съ грибными болѣзнями культурныхъ растеній.

Считаю нелишнимъ привести здѣсь списокъ грибныхъ болѣзней, входящихъ въ составъ этого гербарія.

I. **Поле.** А) Болѣзни полевыхъ злаковъ: 1) мучнистая роса злаковъ Erysiphe graminis DC; 2) спорынья — Claviceps purpurea Tul.; 3) пыльная головня пшеницы — Ustilago Tritici (Pers.) Jens.; 4) пыльная головня овса — Ustilago Avenae (Pers.) Jens.; 5. a) пыльная головня ячменя — Ustilago Hordei Bref.; 5. b) твердая головня ячменя — Ustilago Jensenii Rost.; 6) пыльная головня проса — Ustilago Panici miliacei Wint.; 7. a) мокрая головня пшеницы — Tilletia Tritici Wint; 7. b) мокрая головня ржи — Tilletia Secalis Kühn; 8) стеблевая головня ржи — Urocystis occulta Rab.; 9) пузырчатая головня кукурузы — Ustilago Maydis Cda; 10) линейная ржавчина — Puccinia graminis Pers., эцидіи на барбарисѣ; 11) тоже, уредо и телейтоспоры на злакахъ; 12) бурая ржавчина ржи — Puccinia dispersa Eriks. et Henn., уредоспоры; 13) бурая ржавчина пшеницы — Puccinia tricina Eriks. et Henn., уредо- и телейтоспоры; 14) корончатая ржавчина — Puccinia coronifera Kleb., эцидіи на крушинѣ; 15) тоже, уредо- и телейтоспоры на овсѣ; 16) ржавчина ячменя — Puccinia simplex Eriks. et Henn., телейтоспоры; 17) пьяный хлѣбъ — Fusarium roseum Link.

Б) Болѣзни торговыхъ растеній и кормовыхъ травъ: 18) мучнистая роса хмеля — Sphaerotheca Humuli Burr; 19) ржавчина подсолнечника — Puccinia Helianthi Schw., телейтоспоры; 20) ржавчина льна — Melampsora Lini Tul., уредо и

1) Въ настоящемъ изданіи такіе образцы (въ стекляныхъ трубочкахъ) приложены только къ спорыньѣ Claviceps purpurea Tub. и пьяному хлѣбу (Fusarium roseum *Link*).

телейтоспоры; 21) пятнистость конопли — Septoria Cannabis Sacc; 22) ложная мучнистая роса клевера — Peronospora Trifoliorum De By; 23 a) ржавчина клевера — Uromyces Trifolii Lév.; 23 b) мучнистая роса люцерны — Erysiphe Polygoni DC.; 24) чехловидная болѣзнь злаковъ — Epichloë typhina Tul.

II. **Огородъ:** 25) капустная кила — Plasmodiophora Brassicae Wor., 26) бѣлая ржавчина крестоцвѣтныхъ — Cystopus candidus Lév.; 27) бѣлая ржавчина сложноцвѣтныхъ — Cystopus Tragoponis Schröt.; 28) ложная мучнистая роса лука — Peronospora Schleideni Ung.; 29) ложная мучнистая роса мака — Peronospora arborescens De By; 30) картофельная болѣзнь — Phytophthora infestans De By; 31) ржавчина гороха — Uromyces Pisi Wint., эциdіи на молочаѣ; 32) тоже, уредо- и телейтоспоры на горохѣ; 33) ржавчина фасоли Uromyces appendiculatus Lév.; 34) ржавчина спаржи — Puccinia Asparagi DC.

III. **Садъ.** А) Болѣзни плодовыхъ деревьевъ: 35) курчавость листьевъ вишни — Exoascus minor Sadeb.; 36) сумчатая болѣзнь — Exoascus Pruni Fuck; 37) ожогъ — Polystigma rubrum Tul.; 38) чернь — Capnodium salicinum Mont.; 39) парша яблони — Fusicladium dendriticum Fuck.; 40) парша груши — Fusicladium pirinum Fuck.; 41) фруктовая гниль — Monilia fructigena Pers.; 42) фруктовая гниль косточковыхъ — Monilia cinerea Bon.; 43) ржавчина сливы — Puccinia Pruni spinosae Pers.; 44) ржавчина яблони — Gymnosporangium tremelloides R. Hart.; 45) ржавчина груши — Gymnosporangium Sabinae Wint.; 46) бѣлая пятнистость груши — Septoria piricola Desm.; 47) пятнистость листьевъ яблони — Phyllosticta Briardi Sacc.; 48) пятнистость листьевъ косточковыхъ Clasterosporium Amygdalearum Sacc.

Б) Болѣзни ягодныхъ и садовыхъ растеній: 49) мучнистая роса крыжовника — Sphaerotheca Mors uvae B. et C.; 50) мучнистая роса розъ — Sphaerotheca pannosa Lev.; 51) ржавчина ягодныхъ кустарниковъ — Puccinia Pringsheimiana Kleb., эциdіи; 52) ржавчина мальвы — Puccinia Malvacearum Mont.; 53) ржавчина смородины — Cronartium ribicolum Dietr., эциdіи на веймутовой соснѣ; 54) ржавчина смородины — Cronartium ribicolum Dietr., уредо- и телейтоспоры на черной смородинѣ; 55) ржавчина малины — Phragmidium Rubi Idaei Karst.; 56) ржавчина розы — Phragmidium subcorticium Wint., эциdіи, уредо- и телейтоспоры; 57) пятнистость листьевъ смородины — Septoria Ribis Desm.; 58) антракнозъ смородины — Gloeosporium Ribis Mont. et Desm.; 59) бурая пятнистость смородины Cercospora ribicola Ell. et Ev.; 60) пятнистость клубники — Sphaerella Fraga-

riae Lasch.; 61) пятнистость сирени — Ascochyta orientalis A. Bond.

Кромѣ того къ гербарію приложены три образчика трутовиковъ: 1) домовый грибъ — Merulius lacrymans Fr.; 2) настоящій трутъ — Polyporus fomentarius Fr.; 3) ложный трутъ — Polyporus igniarius Fr.

А. А. Еленкинъ.

А. С. Бондарцевъ. „Американская мучнистая роса крыжовника и мѣры борьбы съ нею.“ (Плакатъ.) Изданіе Департамента Земледѣлія Г. У. З. и З. 1911 г.

Авторъ плаката въ общедоступной формѣ даетъ описаніе американской мучнистой росы крыжовника, причемъ подробно останавливается на новыхъ способахъ борьбы съ этимъ грибкомъ, при помощи опрыскиванія кустовъ весной, до роспусканія почекъ, растворомъ желѣзнаго купороса, а послѣ цвѣтенія — растворомъ полисульфидовъ (см. рефератъ ниже). На плакатѣ дано хорошее красочное изображеніе внѣшняго облика этого пораженія во всѣхъ стадіяхъ его развитія. Выписывать этотъ плакатъ (кромѣ Департамента Земледѣлія) можно также изъ Центральной Фитопатологической Станціи Императ. СПб. Ботанич. Сада (безплатно).

А. А. Еленкинъ.

А. С. Бондарцевъ. „Американская мучнисторосянковая болѣзнь крыжовника Sphaerotheca Mors uvae (Schw.) Berk. et Curt. и мѣры борьбы съ нею“. Съ 8 рис. въ текстѣ и 1 табл. въ краскахъ. Стр. 1—20. СПб. 1911. (Изданіе Департамента Г. У. З. и З. Цѣна 5 коп.).

Эта работа въ текущемъ году была напечатана въ первыхъ №№ журнала „Любитель Природы“, а теперь вышла отдѣльнымъ изданіемъ съ нѣкоторыми дополненіями. Авторъ даетъ здѣсь прежде всего сжатое, но хорошо составленное описаніе исторіи развитія этого грибка, а затѣмъ переходитъ къ разсмотрѣнію мѣръ борьбы съ нимъ, которыя подраздѣляются на *предохранительныя* и *собственно лечебныя*. Къ первымъ относится рядъ гигіеническихъ мѣропріятій, каковы тщательная уборка поздней осенью остатковъ отъ урожая и опавшей листвы, а также —

тщательная подрѣзка пораженныхъ экземпляровъ; въ большихъ промышленныхъ садахъ, вмѣсто обрѣзки пораженныхъ побѣговъ, по необходимости слѣдуетъ ограничиться выжиганіемъ цѣликомъ наиболѣе пораженныхъ кустовъ. Авторъ также довольно подробно останавливается на важномъ вопросѣ относительно *иммунизаціи*, т. е. введенія въ культуру болѣе стойкихъ и выносливыхъ сортовъ крыжовника, менѣе страдающихъ отъ этого паразита.

Въ то же время авторъ подчеркиваетъ большое значеніе и собственно *лечебныхъ* мѣръ, которыя состоятъ въ обмазкѣ или опрыскиваніи вѣтвей поздней осенью и ранней весной (до роспусканія почекъ) 3% растворомъ желѣзнаго купороса, а затѣмъ, начиная съ раскрытія почекъ, въ повторномъ опрыскиваніи полисульфидомъ, съ промежутками въ 8—12 дней, причемъ для перваго опрыскиванія берутъ болѣе крѣпкій растворъ (9 золотниковъ полисульфида на 1 ведро воды), а для всѣхъ послѣдующихъ — болѣе слабый (6—7 золотн. на 1 ведро воды); въ очень же жаркую погоду слѣдуетъ брать не болѣе 5 золотник. полисульфида на 1 ведро воды.

Чрезвычайно интересны сравнительные опыты автора съ дѣйствіемъ различныхъ фунгицидовъ на этотъ грибокъ, изъ которыхъ выяснилось, что лучшимъ стредствомъ является полисульфидъ въ $^1/_4$% растворѣ (6 золотн. на 1 ведро воды), затѣмъ слѣдуетъ азуринъ и, наконецъ, всѣ порошки, замѣняющіе бордосскую жидкость; остальные фунгициды дали худшіе или даже совершенно отрицательные результаты. Такъ, напр., въ то время какъ опрыскиваніе опытной дѣлянки чистымъ полисульфидомъ имѣло слѣдствіемъ всего лишь 9—10% (по вѣсу) заболѣвшихъ ягодъ, опрыскиваніе порошкомъ Реномэ дало 37%, порошкомъ Эклеръ — 56%, а опрыскиваніе полисульфидомъ вмѣстѣ съ мѣднымъ купоросамъ дало даже 62% заболѣвшихъ ягодъ!

Вообще, реферируемая статья автора, давно уже съ успѣхомъ работающаго въ области грибковъ мучнистой росы, представляетъ цѣнный вкладъ въ нашу столь еще небогатую литературу по прикладной фитопатологіи. Рисунки (оригинальные) въ текстѣ прекрасно иллюстрируютъ изложеніе, а превосходная таблица въ краскахъ даетъ весьма наглядное представленіе о внѣшнемъ обликѣ этого пораженія.

Брошюру эту интересующіеся могутъ получать безплатно изъ Центральной Фитопатологической Станціи Императ. СПб. Ботаническаго Сада.

А. А. Еленкинъ.

А. А. Бычихинъ. „Улучшенный пріемъ обеззараживанія посѣвныхъ сѣмянъ формалиномъ." Одесса. 1911. Стр. 1—16.

Авторъ брошюры подробно останавливается на описаніи аппарата Гейда для протравливанія хлѣбныхъ сѣмянъ формалиномъ. Этотъ аппаратъ былъ конструированъ заводомъ *Heid'*а въ Германіи, гдѣ уже былъ испытанъ нѣкоторыми опытными учрежденіями. Весной 1910 г. этотъ аппаратъ (изъ склада земледѣльческихъ машинъ и орудій инженера С. И. Филиппова въ Одессѣ) былъ испытанъ также Плотянской опытной станціей (завѣдующимъ которой состоитъ *А. А. Бычихинъ*), причемъ оказался „весьма удобнымъ для протравливанія зерна, легкимъ въ работѣ и очень производительнымъ." Черезъ аппаратъ въ теченіе одного часа можетъ быть пропущено не менѣе 50—60 пуд. зерна. Общія затраты на производство протравливанія, по разсчету автора, выразятся не болѣе 1 коп. на пудъ зерна. Сравнительно съ ручнымъ способомъ протравливанія, помимо техническихъ удобствъ пользованія аппаратомъ *Heid'*а, достигается еще извѣстная экономія въ расходованіи формалиноваго раствора. Отмѣчая простоту конструкціи аппарата, авторъ указываетъ на не соотвѣтственно высокую его стоимость (около 125 руб.).

А. А. Еленкинъ.

Арк. Сопоцько. „Озимый червь въ Тульской губерніи въ 1910 году и мѣры борьбы съ нимъ." Энтомологическая станція при Тульской Губернской Земской Управѣ. Приложеніе къ отчету. Тула. 1910. 40 стр.

Озимый червь, т. е. гусеница бабочки, называемой озимой совкой (Agrotis segetum Schiff.), какъ извѣстно, питается между прочимъ всходами озимой ржи, причиняя громадные убытки земледѣльческому населенію. Вслѣдствіе этого является необходимымъ отмѣтить вышеназванную работу, направленную на изученіе жизни этого вредителя.

По изслѣдованію автора, озимый червь впервые появился въ предѣлахъ Тульской губерніи около 1901 г.; въ слѣдующіе годы онъ наносилъ поврежденія лишь въ нѣкоторыхъ уѣздахъ Тульской губ., но, начиная съ 1908 года, гусеница озимой совки распространилась по всѣмъ уѣздамъ, вызывая массовое пораженіе озимой ржи; такъ въ 1910 году, по подсчету автора, населеніе Тульской губерніи понесло убытокъ около $1^1/_2$ милл. рублей.

Это обстоятельство и заставило автора посвятить лѣто 1910 года изученію нѣкоторыхъ сторонъ жизни озимаго червя и выясненію раціональныхъ мѣръ борьбы.

Авторомъ было организовано въ нѣсколькихъ мѣстахъ губерніи правильное наблюденіе надъ летомъ бабочки; причемъ подсчитывалось количество экземпляровъ бабочекъ, попавшихъ въ теченіе дня въ корыта съ патокой, разставляемыхъ на поляхъ вблизи поврежденныхъ участковъ. Благодаря этому удалась установить, что въ отчетномъ году озимая совка имѣла въ теченіе лѣта два поколѣнія; причемъ бабочки 1-го поколѣнія летали съ 22-го мая по 11 іюля, а бабочки 2-го поколѣнія съ 5-го августа по 14 сентября. Это наблюденіе интересно тѣмъ, что, по изслѣдованію *К. Россикова*[1]), озимая совка въ Рязанской губ. (1903—1904 гг.) имѣла лишь одно поколѣніе. Дальнѣйшія работы, несомнѣнно выяснятъ эту интересную и крайнѣ важную въ практическомъ отношеніи сторону въ жизни озимой совки.

Изученіе образа жизни, а также болѣзней и паразитовъ озимой совки въ общемъ подтвердили наблюденія *Россикова*, изложенныя въ его сельско-хозяйственной монографіи. Переходя къ мѣрамъ борьбы, слѣдуетъ замѣтить, что кромѣ мѣръ, предложенныхъ уже *Россиковымъ*[2]), авторъ усиленно рекомендуетъ ловлю бабочекъ на патоку въ періодъ лета 1-го поколѣнія. По свидѣтельству автора, „за время съ 20-го мая по конецъ іюня въ имѣніи гр. А. Бобринскаго, въ Богородицкомъ уѣздѣ, поймано 31949 бабочекъ-ночницъ, изъ которыхъ болѣе 80% принадлежало озимой и восклицательной совкамъ“ (стр. 33). „Главное условіе успѣха этой мѣры,“ говоритъ далѣе авторъ, — „своевременность установки корытъ и сохраненіе раствора патоки въ состояніи броженія. Корыта съ патокой должны быть разставляемы на паровыхъ поляхъ за нѣсколько дней до начала лета бабочекъ 1-го поколѣнія, въ Тульской губерніи не позже 20-го мая, и оставаться на поляхъ въ продолженіе всего іюня мѣсяца.“ (Стр. 34.)

И. А. Оль.

---

1) *К. Россиковъ*, „Озимая совка (озимый червь), ея жизнь, свойства и способы борьбы“. СПБ. 1905 г.

2) a) черный паръ,
b) проведеніе бороздъ,
c) пересѣвъ полей яровыми хлѣбами,
d) примѣненіе инсектицидовъ: швейнфуртской зелени и хлористаго барія и
e) паразитарный методъ борьбы.
Подробности см. вышеуказанную монографію *К. Россикова*.

С. А. Мокржецкій. „Вредныя насѣкомыя и болѣзни растеній, наблюдавшіяся въ Таврической губерніи въ теченіе 1910 года". Симферополь. 1911.

За отчетный годъ изъ злаковъ замѣтно пострадали въ маѣ яровая пшеница и ячмень, причемъ на корняхъ пшеницы обнаружена пшеничная тля (Pentaphis trivialis Pass.), а на ячменѣ — клоповидная тля (Paracletus cimiciformis Heyd.); но, по мнѣнію автора, данное пораженіе злаковъ вызвано, главнымъ образомъ, плохой обработкой почвы. Позднѣе на хлѣбахъ, благодаря необыкновенному обилію дождей, сильно развилась ржавчива (Puccinia graminis). Мокрая головня или зона (Tilletia Tritici) попрежнему ежегодно причиняетъ огромные убытки; противъ зоны авторъ совѣтуетъ обеззараживать сѣмена или 1% раств. мѣднаго купороса (т. е. на каждые 10 вед. воды берется 3 ф. мѣдн. купороса) въ теченіе 4—5 минутъ, или 0,15% раств. формалина (т. е. 1 бут. формалина на 300 б. воды) въ теченіе 2 часовъ.

На плодовыхъ деревьяхъ, въ предѣлахъ Мелитопольскаго уѣзда, встрѣчались слѣдующія болѣзни: сѣрая плодовая гниль (Monilia cinerea Bon.) — на плодахъ вишни; Phyllosticta vindobonensis Thüm. — на плодахъ абрикоса; Clasterosporium amygdalearum Sacc. — на листьяхъ персиковъ; сильные ожоги коры — на 8—10 лѣтнихъ абрикосахъ; „млечный блескъ" — на листьяхъ абрикосовъ и сливъ; американская мучнистая роса (Sphaerotheca mors uvae B. et C.) — на крыжовникѣ. Кромѣ того плодовыя деревья страдали отъ гусеницъ златогузки, кольчатаго и непарнаго шелкопрядовъ. Гусеница плодожорки (Carpocapsa pomonella L.) вызвала „червивость" яблокъ; медяница (Psylla pyricola Först.) вредила грушѣ. Противъ плодожорки авторомъ примѣнялся джипсинъ (1 ф. на 16 вед. воды), а противъ гусеницъ шелкопрядовъ и златогузки — азургринъ (растворъ парижской зелени въ нашатырномъ спиртѣ).

Плодовые сады, расположенные въ низовьѣ Днѣпра по его лѣвому берегу, вслѣдствіе полнаго отсутствія ухода за садами, сильно пострадали отъ необычайнаго развитія насѣкомыхъ и грибныхъ болѣзней; при осмотрѣ садовъ обнаружены: златогузка (Euproctis chrysorrhoea L.) и непарный шелкопрядъ (Limantria dispar L.) — на всѣхъ плодовыхъ деревьяхъ; золотистая листовертка (Tortrix laevigana) — также на всѣхъ породахъ; яблонная моль (Hyponomeuta malinella) — на яблоняхъ; пахучій древоточецъ (Cossus ligniperda) — въ древесинѣ яблонь и грушъ; яблонная плодожорка (Carpocapsa

pomonella) — на яблонѣ; яблонный долгоносикъ (Anthonomus pomorum) — въ бутонахъ яблони; казарка (Rhynchites Bacchus) — на абрикосахъ и яблоняхъ; листовыя тли — на персикахъ, абрикосахъ и сливахъ; красная щитовка (Diaspis fallax) — на стволахъ и вѣтвяхъ груши; персиковая щитовка (Lecanium persicae) — на корѣ персиковъ, абрикосовъ и яблоней. Изъ грибныхъ паразитовъ сильно развились: парша (Fusicladium pirinum) — на грушахъ; Phyllosticta vindobonensis — на абрикосахъ; плодовая гниль (Monilia fructigena, M. cinerea) — на яблокахъ, абрикосахъ и вишняхъ; оидіумъ (Oidium Tuckeri Berk.) и мильдью (Plasmopara viticola) — на листьяхъ и плодахъ винограда.

Для крымскихъ садовъ, кромѣ обычно встрѣчающихся тамъ вредителей, авторъ отмѣчаетъ гусеницу, которая вбуравливалась въ бутоны яблони; по внѣшнему виду и образу жизни гусеницы, авторъ относитъ ее или къ листовой моли (Recurvaria nanella S. V.), или къ почковой моли (Grapholita ocellana F. S.). Въ маѣ на карликовыхъ яблоняхъ развился долгоносикъ Polydrasus inustus Germ., противъ котораго дало положительные результаты опрыскиваніе 1% раств. хлористаго барія. Наблюдалось массовое развитіе плодовой минирующей гусеницы (Lyonetia clerkella L.), причемъ сильно пострадали листья яблонь и черешень.

Кромѣ того плодовымъ садамъ сильно вредили: грушевый пилильщикъ (Hoplocampa brevis Klug.) — въ грушевыхъ садахъ и букарка (Rhynchites pauxillus Germ.), вредившая яблонямъ, грушѣ и айвѣ. Для болѣе детальнаго выясненія біологіи букарки было произведено помощникомъ губернскаго энтомолога, *А. А. Ната*, спеціальное изслѣдованіе, причемъ удалось статистически установить, что „разрыхленіе почвы, въ которой залегаютъ личинки и куколки букарки, ведетъ къ очень сильному ихъ истребленію“.

Изъ грибныхъ паразитовъ, кромѣ обычныхъ въ садахъ парши и плодовой гнили, особенно сильно распространились: сухая пятнистость яблокъ (Phyllosticta Briardi Sacc.); Spilocaea Pomi Fr., вызывающая подкожныя бурыя пятна на плодахъ яблони; Phoma pomorum Thüm.; Clasterosporium carpophilum Aderh., поражающій молодые побѣги персиковъ.

Въ теченіе лѣта продолжалась работа по изученію внѣкорневаго питанія растеній; были поставлены опыты, причемъ въ стволы деревьевъ водился $^1/_{10}$-й растворъ сѣрно-кислаго желѣза. Результаты оказались вполнѣ хорошіе.

И. А. Оль.